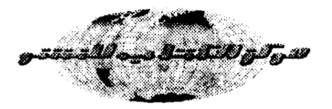
الجمعية الفلسفية المصرية (٧)

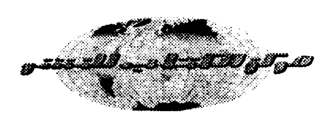
مناهج البحث العلمى

د. ناهد عرفـة

١٤٢٦هـ - ٢٠٠٦م



الطبعة الأولى
٢٠٠٦م



مصر الجديدة: ٢١ شارع الخليفة المأمون - القاهرة
تليفون: ٢٩٠٨٢٠٣ - ٢٩٠٦٢٥٠ - فاكس: ٢٩٠٦٢٥٠

مدينة نصر: ٧١ شارع ابن النفيس- المنطقة السادسة - ت: ٢٧٢٣٣٩٨

http://www.top25books.net/bookcp.asp.
E-mail:bookcp@menanet.net

تمت طباعة هذا الكتاب بدعم من مؤسسة
فريدريش إيبرت الألمانية بالقاهرة

This book "Methods of scientific research" published in Egyptian Philosophical Society publications is a Ph.D. dissertation of Dr. Nahed 'Arafa, passed away last year, as a commemoration of a friend and a colleague who was an active member in Egyptian Philosophical Society.

The book contains four chapters. First, methods of scientific research in natural sciences in Islamic and Western Traditions alike, against the common pre-judgment that experimental method is a Western discovery ***per excellence***. Second, methods of research in Mathematical Sciences, basically, the deductive method. Other methods combine senses and reason. Third, methods of research in Social Sciences oscillating entre modeling and experimentation. Fourth, methods of research in history, namely historiography. A classical book, comprehensive and clear, can be used as a university text book.

This book is dedicated to a colleague and to her family.



بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

﴿ادع إلى سبيل ربك بالحكمة والموعظة الحسنة وجادلهم بالتي هي احسن إن ربك هو أعلم بمن ضل عن سبيله وهو اعلم بالمهتدين﴾

صدق الله العظيم

﴿سورة النحل آية رقم ١٢٥﴾



إهـــداء ...

إلى ابنتي

نهى و أسماء

د. ناهد عرفه



تخليدا لذكرى الزميلة الفاضلة الراحلة
د. ناهد عرفة أستاذ المنطق وفلسفة
العلوم بكلية البنات جامعة عين شمس،
تنشر الجمعية الفلسفية المصرية
فى مطبوعاتها هذا العمل لها بعد أن
تفضل أ.د. محمد مهران باختياره، وتفضل
الزميلان الكريمان د. إسماعيل عبد العزيز،
أ.د. حسين على بمراجعته. والعمل مهدى إلى
أسرتها الكريمة.

الجمعية الفلسفية المصرية



مُقَدِّمَة

تعريف المنهج

هو الطريقة أو الاسلوب الذى يتبعه العالم فى بحثه أو دراسته أيا كان نوعها للوصول إلى حلول لما يتعقبه هذا البحث او هذه الدراسة من مشاكل أو الوصول إلى النتائج الدقيقة التى يمكن أن يثق بها من خلال منهجه المتبع فى البحث او الدراسة فيعتبر وجهة النظر التى يحتضنها الباحث للنظر إلى المعطيات أو الحقائق أو المعلومات التى توصل إليها أو الغرض المستعمل فى البحث من ذلك وجهة النظر الخاصة بوضع القوانين.

ويقصد بالمنهج أيضا الإجراءات والخطوات الخاصة ببحث معين أو الترتيب الخاص بمهاجمة بحث معين كالبحث عن العلاقات التى قد تكون قائمة بين المتغيرات nomothetic فى المشكلة المراد دراستها، سواء كانت طريقة مباشرة أو غير مباشرة. والمنهج فى تنوعه وشموليته يستخدم فى المجالات البحثية والتطبيقية المتعددة، وفى العلاج النفسى وعملية الإرشاد وعملية التعليم. وفى طرق التدريس، وفى تشخيص الأمراض والاضطرابات، وفى أسلوب العرض والمعالجة لأى موضوع أيا كان، لأن للمنهج أهمية كبيرة فى دقة المعلومات أو النتائج التى نصل إليها فإذا صلحت المناهج صلحت النتائج.

ويمكن القول عن المنهج بصفة عامة (**إنه الترتيب الصائب للعمليات التى نقوم بها بصدد الكشف عن الحقيقة والبرهنه عليها**).

أى هو الطريقة المنظمة فى التعامل مع الحقائق والمفاهيم أو التصورات أو المعانى فله أهمية كبيرة فى تطور العلوم وتقدمها، وفى تطور الفكر الإنسان بصفة عامة، فلا يمكن الوصول إلى النظريات أو وضع القوانين أو الحقائق إلا إذا كان الباحث متبعا لمبادئ منهج جديد فى البحث والتفكير والاستقصاء.

وقد ظهر علم المناهج methodolagy كعلم مستقل لدراسة المناهج والمنهجية وهو عبارة عن الدراسة المنطقية المنظمة التى تحدد المناهج أو مبادئ المناهج التى نتبعها فى سعينا للوصول إلى الحقائق. وقد يكون علم الناهج هذا خاصا ومحددا فى إطار علم معين أو قد يكون عاما أو قد يكون المقصود به ما استخدمه الباحث فى بحثه هو فقط. ويعتبر " كانط " الفيلسوف الالمانى أول من نبه إلى هذا العلم، فقد فرق بين قسمين للمنطق:

الاول: المنطق الصورى وهو الذى يدرس المبادئ العامة

أما الثانى: فهو المناهج التى تدرس الطرق المهيمنة على التفكير للوصول إلى حقيقة معينة. وهذا الآخير هو علم مناهج البحث ونجد عالم الفيسيولوجيا الفرنسى " كلودبرنار" (١٨١٣ - ١٨٧٨) وهو أحد العلماء الذين أعادوا النظر فى أسس العلوم العقلية والتجريبية والنظر إلى صلة العلوم بعضها ببعض وإلى قيمة القوانين العلمية فى تفسير الكون. يقول إن المناهج لا يمكن أن تكون مجرد قواعد نظرية عامة تفرض نفسها على العالم ليسير وفقاً لها، ولا يمكن أيضاً للمنهج أن يكون واحداً لجميع العلوم وإنما لكل علم منهجه، ولكل عالم إسلوبه الخاص الذى يتعامل ويتفاعل به مع منهجه المتبع فى دراسته سواء كان هذا العالم صاحب علم وظائف الاعضاء أو صاحب التاريخ الطبيعى أو صاحب منهج علم النفس أو منهج الجغرافيا أو التاريخ.

والعلوم بأجمعها لا تتقدم بالافكار الجديدة والقوة البشرية المبدعة، فالعلم كله نتاج لابداع البشرية. ومن الصواب والحكمة أن يستفيد العالم المتحضر من التعاليم العامة التى توجه إليه من العلوم الآخرى فيما يتصل بالمنهج العلمى .

والدليل على ذلك استفادة علم النفس الحديث من علوم الطب والفلسفة والمنطق وعلم وظائف الأعضاء وعلم الحياة.

وهنا نجد سؤالاً يطرح نفسه **وهو هل هناك تكامل أم تعارض بين مهمة العالم ومهمة الفيلسوف بغض النظر عن التوفيق بين العلم والفلسفة؟**

نجد الاجابة هنا تفرض نفسها وهى أن مهمة الفيلسوف لا تتعارض مع مهمة العالم فكلا منهما يلى الآخر. فالعالم يرشد إلى المنهج المتبع فى أبحاثه ويقدم تقريراً مفصلاً عن الخطوات التى مر بها أثناء بحثه. أما الفيلسوف فيحاول التنسيق بين التقديرات التى قدمها العالم لكى يستخلص الخصائص العامة للمناهج المختلفة.

والمناهج ليست اشياء ثابتة. بل هى تتغير وفقا لمقتضيات العلم وأدواته وتكون قابلة للتعديل المستمر حتى تستطيع أن تفى بمطالب العلم المتجددة. فالروح المتجددة العلمية لا يمكن أن تتقدم إلا بايجاد مناهج جديدة. وكل بحث فى المنهج العلمى هو بالضرورة بحث مؤقت لا يمكن أن يصف تركيبها نهائيا للعقل العلمى. وذلك تأكيداً لحقيقة دينامية العلم أو تطوره وتغيره بصفة مستمرة.

والمناهج العلمية فى تغير مستمر بسبب تقدم العلم وحاجاته التى يقدرها العالم المتخصص. ولذلك يجب على العالم أن يصف منهجه لأنه هو الذى يعيش مشكلته فى البحث العلمى ويعرفها أكثر فهو الأدرى والأصدق فى شرح منهجه. ولكن ذلك لا يقلل من شأن الفيلسوف لأنه يراقب ما يقوم به العالم ويتابع خطواته ويحللها، ويكشف عن الطرائق العامة التى يسلكها العالم فى بحثه عن الحقيقة بتأمله فى المناهج التى سار عليها فى تحصيله للعلم فى مختلف فروعه ونشاطه.

والجدير بالأشارة هنا هو أن علم المناهج ليس علماً يضاف إلى بقية العلوم، بل هو علم يكمن وراء مختلف العلوم يحلل طرائقها ويصف هذه الطرائق، ويصل إلى الجانب المشترك بينها جميعا.

د. ناهد عرفه
(أغسطس ٢٠٠١)

تعدد المناهج

هناك العديد من المناهج العلمية وغير العلمية التى تستخدم فى دراسة الظواهر، من ذلك:

١- **المنهج التجريبى**: وهو من أهم المناهج المعاصرة التى تشير إلى وضع القواعد التى يُعمل بها فى تصميم وإجراء التجربة أو التجارب، وفى تفسير النتائج التى نحصل عليها. وهذا المنهج التجريبى أو العلمى يقوم بتحليل وتنظيم منسق للمبادئ والعمليات العقلية والتجريبية التى توجه بالضرورة البحث العلمى، فُيعتبر الطريق المؤدى إلى الكشف عن الحقيقة فى العلوم بواسطة قواعد عامة تسيطر على العمليات العقلية للوصول إلى نتائج معروفة ومعلومة.

ومن الملاحظ أن هذا المنهج العلمى أو التجريبى قوامه الملاحظة والتجربة والموضوعية والدقة والتعبير عن المعطيات باستخدام لغة الاحصاء أو الرياضيات.

٢- **المنهج التاريخى Historical**: ويستخدم فى البحوث الاجتماعية بقصد الوصول إلى المبادئ والقوانين العامة عن طريق البحث فى أحداث التاريخ الماضية وتحليل الحقائق المتصلة بالمشكلات الانسانية والظواهر الاجتماعية التى شكلت الحاضر.

٣- **منهج دراسة الحالة**: ويستخدم فى علم النفس حيث يتناول الباحث حياة الإنسان المريض ويدرسها بالتفصيل من الصغر وحتى وقت العلاج أو طريقة القياس حيث يستخدم الباحث الاختبارات والمقاييس المختلفة فى تحديد الظاهرة المراد دراستها.

٤- **المنهج المقارن**: وفيه تتم مقارنة النتائج المستمدة من جماعات مختلفة أو بيئات أو اجناس وسلالات مختلفة.

٥- **المنهج المستعرض closs-sectional**: يقوم فيه الباحث بأخذ عينات مستعرضة من المجتمع المراد إجراء البحث عليه. فعلى سبيل المثال إذا كان يرغب الباحث فى دراسة السلوك المنحرف عبر مراحل عمرية مختلفة فيختار عينة من بين مختلف الاعمار فى وقت واحد ويقيس الجريمة عندهم. ثم يقارن بين هذه المراحل العمرية وقت القياس.

٦- **المنهج الاستنباطى deductive**: وفيه ينتقل الذهن من الامور الكلية إلى الأمور أو القضايا الجزئية ويستخدم هذا المنهج فى الرياضيات. ومن عيوبه أنه لا يضيف جديداً إلى معلوماتنا، وإنما النتيجة التى نتوصل إليها تكون كامنة فى المقدمات كما يظهر فى هذا القياس الآتى:

إذا كان كل إنسان فان

وإذا كان كل مصرى إنسان

∴ **كل مصرى فان**

٧- **المنهج الاستقرائى inductive**: وهو مقابل المنهج الاستنباطى وفيه ينتقل الذهن من الأمور أو القضايا الجزئية إلى القضايا أو المفاهيم أو التصورات الكلية، وهو يضيف جديدا إلى معلوماتنا. ولذلك يستخدم فى العلم الحديث وفى علم النفس.

٨- **المنهج الوصفى**: ويكتفى بوصف الظواهر المراد دراستها.

٩- **المنهج الجدلى**: وهو المنهج الذى كان يستخدمه سقراط مع محاوريه.

١٠- **المنهج الأمبيريقى (العلمى العملى)**: وهو مستمد من الفلسفة البرجماتية.

١١- **المنهج الطولي أو التتبعي أو التولدى longitudinal**: وطريقته أن نتناول مجموعة من الأطفال منذ الميلاد ونقيس مثلا ذكاءها في أعمار متفاوتة بشرط أن تكون نفس عينة الأطفال نتتبعها ونجرى عليها قياسات متعاقبة.

وإن كان هذا المنهج قد يشوبه بعض العيوب والنقائص نظراً لطول فترة البحث فقد يترك الباحث بحثه قبل أن يكمله أو قد يرحل أو يهاجر الأطفال الذين يجرى عليهم التجربة.

١٢- **منهج القياس**: ويستخدمه علماء النفس في قياس الذكاء والقدرات الخاصة والميول والاتجاهات، والاستعدادات والمعارف والعواطف والأحاسيس والانفعالات.

١٣- **المنهج الاسقاطي**: ويستخدم في علم النفس ومعناه أن الباحث يسقط خبراته أو شعوره أو حالته على الشخص المفحوص. فعلى سبيل المثال إذا وجد الباحث شخصاً يضحك فيستنتج أنه سعيد أو مسرور، لأن الباحث نفسه يكون سعيدا عندما يضحك.

١٤- **المناهج الإحصائية Statistical**: ويعتمد على الأساليب الإحصائية في الوصف والعرض وفي الاستدلال والوصول إلى النتائج ومن هذه الأساليب المتوسط والوسيط والمنوال.

١٥- **المنهج العشوائي**: ويستخدم في اختيار عينات الدراسة ومعناه أن يختار الباحث أفراد عينته الذين يخدمون غرضه العلمي أو النتيجة التي يرغب في التوصل إليها دون تحيز أو تعصب بحيث تكون ممثلة لأفراد المجتمع الأصلي المأخوذة منه، وبذلك تتاح الفرصة لكل أفراد هذا المجتمع للانضمام إلى عينة البحث بطريقة موضوعية بعيدة عن الذاتية والتعصب.

١٦- **منهج دراسة الحياة**: ويُستخدم في دراسة العباقرة والأطفال الموهوبين عن طريق ملاحظة سلوك معين أو قدرة معينة كالذكاء أو الإبداع لدى طفل معين.

وبعد أن أشرنا بشكل مُجمل إلى تعدد أنواع المناهج لابد أن نتوقف عند أهم أنواع المناهج. فعادة ما تصنف المناهج وفقا لتصنيف العلوم إلى ثلاث مجموعات كبيرة لكل منها منهج أو عدة مناهج تتبع فى الكشف عن قوانينها أو تفسير ظواهرها وهذه المجموعات العلمية هى:

١- مجموعة العلوم الطبيعية كالفيزياء والكيمياء والبيولوجيا (علم الحياة) والفيسيولوجيا (علم الأعضاء) وغيرها.

٢- مجموعة العلوم الرياضية كالهندسة والجبر والحساب وغيرها.

٣- مجموعة العلوم الإنسانية كالتاريخ والاجتماع والاقتصاد وغيرها.

وسوف نتناول فيما يلى كل منهج من المناهج الخاصة بكل مجموعة من المجموعات العلمية السالفة الذكر.

✿✿✿✿

الفصل الأول

منهج البحث فى العلوم الطبيعية

يطلق اسم العلوم الطبيعية على تلك الدراسات النظرية التى تهدف إلى معرفة مختلف الظواهر التى يشملها الكون، ويقوم كل علم من هذه العلوم بدراسة طائفة معينة من هذه الظواهر بطريقته الخاصة، وذلك لأن تقسيم العلم خير ضمان لتقدم العلم كما أن كثرة الظواهر فى الكون تدعو إلى هذا التقسيم وإلى نشأة علوم شتى كعلم الفلك الذى يدرس الأجرام السماوية ويكشف عن القوانين التى تخضع لها وكعلم الميكانيكا الذى يدرس حركة الأجسام، وكعلم الطبيعية الذى يدرس المادة وجزئياتها ويكشف عن الطبيعة ويدرس الطاقة والكهرباء والصوت، وكعلم الكيمياء الذى يبحث فى العناصر ويكشف عن طرق تفاعلها، وهناك علوم أخرى تبحث فى المادة العضوية كعلم الحيوان والنبات ووظائف الأعضاء...إلخ.

وبذلك فإننا نعنى بالعلوم الطبيعية، العلوم التجريبية التى تهتم بدراسة الظواهر الطبيعية. التى تخضع للملاحظة والتجربة.

وتنقسم العلوم الطبيعة إلى ثلاثة علوم فرعية هى:

الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا وهى كلها تخضع للمنهج التجريبى ولكن كلود برنار يرى أن العلوم البيولوجية تختلف عن الفيزيائية من حيث أنها تخضع لمبدأ الغائية وذلك لأن الوظائف الحيوية لا يضاف بعضها إلى بعض، وإنما تؤلف وحدة فيما بينها، ومن هنا كانت الغاية التى تحققها وهى الحياة. كما تختلف العلوم الطبيعية عن

العلوم الإنسانية مثل علم النفس وعلم الاجتماع والتاريخ، من حيث أنها لا تخضع لنفس دقة الملاحظة والتجربة.

ولقد اعترفت الإنسانية بحقيقة العلم والعلماء. فلا جدال حول مكانة جاليليو وابن سينا وابن الهيثم و ديكارت ونيوتن واينشتين وغيرهم فى تاريخ العلم. فقد اكتشف هؤلاء العلماء القوانين التى تعرف بأسمائهم. **فقانون سقوط الأجسام** هو قانون جاليليو، **وقانون انكسار الضوء** هو قانون ديكارت **وقانون الجاذبية** هو قانون نيوتن، **وقانون النسبية** هو قانون اينشتين...إلخ.

ومعرفة القوانين العلمية، تزيد من قدرة الإنسان للسيطرة على الطبيعة ومن هنا كان التقدم الصناعى الهائل الذى أحرزته الإنسانية فى العصور الحديثة. فلقد أحدثت قوانين لافوا زيه ثورة فى مجال الصناعة الكيميائية، واستحدثت مناهج جديدة فى التحليل الكيميائى.

ويقول بيكون: إذا أردنا أن نحكم الطبيعة، فيجب أن نبدأ بمعرفة قوانينها والخضوع لها، ومعنى ذلك أن غاية العلم ومقصده هو معرفة قوانين الطبيعة.

ولكى يصل الإنسان إلى هذه الغاية العالية يجب عليه أن يتعمق فى دراسته للعالم، ويتخلص من المعرفة السطحية لتأسيس العلوم الطبيعية، وذلك يستغرق قرونا طويلة من تاريخ الإنسانية. ونجد أن معرفة طبيعة الظواهر تسبق معرفة القوانين التى تخضع لها هذه الظواهر. فنجد العلماء كانوا يرصدون حركة الكواكب قبل أن يكتشف نيوتن قانون الجاذبية.

وكل نظرية علمية تستند إلى نظريات سابقة، فأعمال العلماء كلها مترابطة ومكملة لبعضها البعض وبعيدة عن الذاتية وتستند إلى الموضوعية فعلى سبيل المثال:

وضع مكسويل قوانين الكهرباء ابتداء من قوانين (أمبير) فى الألكتروديناميكا. كما أن قوانين (أمبير) كانت تستند إلى قوانين (أورشتد).

والعلوم الطبيعية تستمد موضوعها من الظواهر الخارجية التى نلاحظها كما نلاحظ العلاقات التى تربط بعضها ببعض، أو التفاعلات التى تؤثر بعضها فى بعض ولها صور متنوعة.

مثال ذلك: تأثير الكهرباء، قد يحدث بطرق مختلفة، عن طريق الاتصال أو الانتشار، وكذلك التفاعلات الكيميائية، قد تحدث تأثير الحرارة أو البرودة أو الرطوبة...إلخ.

فالعلوم الطبيعية تتقدم بفضل ملاحظة الظواهر ووصفها. ولكن الوصف الكيفى يتحول فى مجال العلم، إلى قياس كمى، وتعتبر مرحلة القياس من أهم المراحل فى العلوم الطبيعية. فلا يكفى أن نتحدث عن خواص الأشياء أو علاقاتها، وإنما يجب أن نحددها تحديدا كمياً.

فنجد على سبيل المثال: علماء الكيمياء يقيسون حجم الأجسام وكثافتها، ودرجة ذوبانها وتفاعلاتها، قياسا دقيقا. كما كان علماء الفلك أول من استخدم القياس فى العلم فتوصلوا منذ الحضارة القديمة إلى قياس دقيق لحركات بعض الكواكب وإلى قياس الزمن، هذا فى الوقت الذى لم يكن من الممكن استخدام القياس فى العلوم الطبيعية الأخرى.

ولقد تم اكتشاف الكثير من القوانين العلمية، بفضل دقة القياس، وذلك رغم أن أخطاء القياس قد أجلت اكتشاف الكثير من النظريات. ومهما كان دور الملاحظة والقياس، فإنه من الضرورى أن نفسرها وأن نستنبط منها النتائج القريبة والبعيدة. وهو دور الاستدلال فى العلوم الطبيعية.

مثال ذلك: قانون ديكارت عن انكسار الضوء، فإنه يثبت أن زاوية السقوط، تساوى زاوية الانكسار. ولكن من الملاحظ أنه كلما زادت الزاوية كلما تغيرت النسبة بين الزاويتين، ولذلك لجأ ديكارت إلى قياس جيب الزاوية، فتحقق له صدق القانون.

ومما هو جدير بالذكر أن العلم الذى يتألف من الملاحظة والقياس والاستدلال،

يجب أن يخضع لمنهج معين، فلكى نكشف القانون العلمى، لا نستطيع أن نربط بين ملاحظة أى شئ وافتراض أى فرض وقياس شئ آخر وأن نستدل على ظاهرة أخرى غير التى نريد تفسيرها.

إن المنهج العلمى يقتضى أن ترتبط هذه العناصر طبقا لقواعد دقيقة. فالمنهج هو أساس العلوم وسوف نحاول أن نبين المبادئ الاساسية للمنهج العلمى فيما بعد.

وبذلك فإن موضوعات العلوم الطبيعية هى تلك الظواهر المادية التى تقع تحت الملاحظة بطريقة مباشرة أو بطريقة غير مباشرة والتى قد نستطيع إجراء التجارب عليها. فالعلوم الطبيعية هى التى تستند إلى وقائع facts وليست كلها فى مستوى واحد من التقدم وترجع درجة تقدمها إلى تعقد الموضوع أو الوقائع فليس تقدم العلوم التى تعالج الكائنات الحية فى درجة تقدم العلوم التى تدرس المادة وتحليلها وتركيبها من حيث إخضاعها لكل التجارب المطلوبة وليست هذه العلوم فى درجة تقدم الفيزياء أو الفلك ومن الواضح أن اختلاف تلك الموضوعات تجعل العلوم التجريبية فى الحالة الراهنة للتقدم العلمى تقف فى مستويات ثلاث:

المستوى الأول:

هو المستوى الوضعى الذى مرت به العلوم المتقدمة وما زالت تمر به وربما تجاوزت علوم الحياة اليومية هذا المستوى بعض الشئ، ولكنها وغيرها مازالت أساسا لعلوم المشاهدة. ويظهر من تاريخ العلوم أنها كلها مرت بهذا المستوى الوضعى.

المستوى الثانى:

وهو المستوى الاستقرائى وفيه لا يكتفى العالم بالمشاهدة فى المختبر العلمى أو فى الطبيعة، فإذا أيد الاختبار هذه الفكرة المفترضة اصبح الفرض حقيقة ويسمى قانونا علميا. ونجد أن الاختبار يتضمن تدخلا إيجابيا فى إعداد الوقائع المشاهدة وفى إيجاد ظروف مختلفة ومناسبة لمشاهدتها فى ضوء فكرة افتراضية سابقة يتقدم بها كسؤال موجه إلى الوقائع لتجيب عليه الوقائع إيجابيا أو سلبيا.

لذلك يجب القول بأن علوم المستوى الثانى هى العلوم ذات القوانين الاستقرائية، وهذه القوانين على عكس التعميمات فى المستوى الأول.

المستوى الثالث :

وهو المستوى الاستنباطى ولا يتوافر إلا فى العلوم المتقدمة جدا التى توصلت إلى قوانين ثابتة.

حيث يتم فى هذه العلوم الربط بين المبدأ والنتيجة أو الهبوط من العام إلى ما هو أقل عموماً، ويحدث ذلك عندما يصل العلم إلى جملة قضايا أو قوانين عامة يجمع بينها على اختلافها كونها نتيجة لفرض أو مبدأ أعم منها.

حيث أنه يمكن فى هذا المستوى استنباط القوانين المختلفة التى حصلنا عليها بالاستقراء وحده من مبادئ أو نظريات أعم.

وعادة ما يسمى المنهج المستخدم فى العلوم الطبيعية باسم المنهج التجريبى أو الاستقرائى وهو عصب العلوم الحديثة، كما يعد الدعامة القوية التى تقام عليها المعرفة العلمية. ولا شك أن هذه المعرفة وما تمتاز به من اليقين مرده أو مرجعه إلى التجربة والتجريب والملاحظة، تلك التى يتخذ منها العلم الحديث محكات أو معايير للتحقق من صحة أو فساد الفروض التى يضعها لتفسير الظواهر. وفى ظل استخدام التجربة وما تنتج عنها من نتائج نتأكد من صحة الفروض أو بطلانها. وبالتالى الوصول إلى تفسير علمى للظاهرة. ويسمى المنهج التجريبى بالمنهج الاستقرائى لأنه يركز على الاستقراء induction فى الكشف عن حقائق العلم أو البرهنة على صدق قضاياه وقوانينه. والواقع أن الاستقراء ليس له معنى واحد فى تاريخ الفكر العلمى والفلسفة. إذ يعنى الاستقراء فى اللغة التتبع لمعرفة أحواله.

كما أنه يعنى عند المنطقيين الحكم على الكلى لثبوت ذلك الحكم فى الجزء فنجد على سبيل المثال (الخوارزمى) يقول: إن الاستقراء هو تعريف الشئ الكلى

بجميع أشخاصه. كما يقول ابن سينا إن الاستقراء هو الحكم على كلى لوجود ذلك الحكم فى جزئيات ذلك إما كلها وإما أكثرها.

فالاستقراء هو أداة المنهج العلمى الذى يرمى إلى كشف شئ جديد يزيد عن كونه مجرد تلخيص للملاحظات السابقة. فالاستدلال الاستقرائى هو أداة المعرفة التنبوئية ومنهج البحث فى العلوم الطبيعية.

ومصطلح الاستقراء فى حد ذاته قديم قدم التراث الفلسفى اليونانى فقد استخدمه اليونانيون للإشارة إلى القضية الكلية التى تندرج تحتها الجزئيات المدركة إدراكا حسيا. ويعتبر أرسطو أول من استخدم كلمة استقراء والكلمة اليونانية التى يشير بها أرسطو إلى (استقراء) تعنى (مؤدى إلى leadding to) ولكن الفلاسفة اختلفوا حول معنى هذه الكلمة فيرى البعض أنه حين استخدم أرسطو هذه الكلمة فى كتبه كان يعنى ما يؤدى بالطالب إلى الانتقال من الجزئى إلى الكلى. بينما يرى البعض الآخر أن أرسطو كان يعنى إيراد الامثلة التى تعد بمثابة الدليل على نتيجة عامة.

ويعرف أرسطو الاستقراء بأنه قضية عامة ليس عن طريق الاستنباط وإنما عن طريق الأمثلة الجزئية التى يمكن فيها صدق تلك القضية العامة، أو هو البرهنة على أن قضية ما صادقة صدقا كليا بإثبات انها صادقة فى كل حاله جزئية إثباتا تجريبيا.

ولاشك أن النصوص الأرسطية تؤكد لنا أن أرسطو قد استخدم كلمة استقراء فى ثلاث معانى:

١- ففى كتاب الطوبيقا أو الجدل وخاصة المقالة الأولى منه وهو من الأعمال المنطقية الأرسطية نجده يحدد الاستقراء (**بأنه الانتقال من الجزئيات إلى الكليات**) وفى هذا النوع يقرر أرسطو أننا ننتقل من المعلوم إلى المجهول From the known to the unknown. أى ملاحظة جميع أفراد نوع محدد من أجل استخراج مفهوم كلى يشملهم، فمثلا من ملاحظة أفراد الإنسان مثل: زيد وعمرو...إلخ. نجد انهم يتصفون

بالتفكير وهى صفة الصفات الكلية التى يتصف بها أفراد الإنسان، والمثال الذى يعطيه أرسطو على هذا النوع من الاستقراء هو:

"الربان الماهر هو الأفضل فى عمله".

"وكذلك الأمر لسائق العربة الماهر".

∴ **الرجل الماهر بوجه عام هو الأفضل فى عمله الخاص.**

وقد درج الفلاسفة على تسمية هذا النوع بالاستقراء الناقص incomplete induction أو الاستقراء المشكل problematic induction ولكن أدق تسمية له التى أطلقها عليه (لالاند) وهى الاستقراء الموسع وهذا هو المعنى الأول.

٢- أما المعنى الثانى الاستقراء فإنه يوجد التحليلات الأولى لدى أرسطو وفيه يعالج الاستقراء فى اتصاله بنظرية القياس، والمعنى الذى أعطاه لنا أرسطو فى هذا الكتاب للاستقراء هو أن الاستقراء يعنى الانتقال من خلال الإحصاء العددى لكل الحالات، أى أنه هو البرهان على صدق قضية كلية بناء على حصر كامل لجميع الحالات الجزئية التى تعتبر امثلة على صدق هذه القضية الكلية. وهناك مثال مشهور لأرسطو على هذا النوع وهو:

"الإنسان والحصان والبغل طويلة العمر".

"لكن الإنسان والحصان والبغل هى كل الحيوانات التى لا مرارة لها".

∴ **كل الحيوانات التى لا مرارة لها طويلة العمر.**

وبهذا يكون أرسطو قد قصد بهذا النوع من الاستقراء نوعا من التعميم القائم على التعداد البسيط، فالتعميم الذى إنتهينا إليه فى النتيجة قائم على أساس العد الكامل لجميع الأمثلة الجزئية. ويسمى هذا النوع بالاستقراء الكامل أو التام **compelete indudtion** أو بالاستقراء الإحصائى **statistical induction** على حد قول كينز.

وأهم خصائص هذا الاستقراء التام أنه استدلال مقدماته كلية ونتيجته كلية،

ومن ثم فالنتيجة لازمة عن المقدمات، وأن النتيجة تتضمن ما هو موجود في المقدمات من قبل، وهذا يذكرنا بالقياس.

ملاحظات عن الاستقراء التام:

١- أن تسمية هذا النوع من الاستدلال بالاستقراء تسمية غير مشروعة لأننا عادة ما نميز بين القياس والاستقراء كنموذجين مختلفين من الاستدلال: فما هو قياس ليس باستقراء، والعكس صحيح.

وبما أننا نحمل على هذا الاستقراء التام بعض الخصائص الأساسية للقياس وهى كلية المقدمات ولزوم النتيجة عنها، كما يمكن معالجته معالجة القياس فمن الأولى أن نسميه بالاستقراء القياسى أو ننظر إليه على أنه جزء من القياس أو نحو منه.

٢- كلية مقدمات الاستقراء التام تتضمن صعوبات مستحيلة الحل فكيف عرف أرسطو أن كل إنسان وكل حصان وكل بغل طويل العمر؟ وكيف أن الإنسان والحصان والبغل هى كل الحيوانات التى لا مرارة لها؟

فنجد أرسطو يجيب عن السؤال الأول بقوله أنه كان يعتقد أن الحيوانات والنباتات منقسمة إلى أنواع يتميز بعضها عن بعض، وأن عدد الانواع فى الطبيعة محدود لا يزيد ولا ينقص وأننا نعرف بعضها ونجهل البعض الآخر، وأن النوع دال على كل أفراده، فإذا عرفنا طبيعة النوع استطعنا ان نصدر حكماً كلياً على كل الأفراد الموجودين الذين نلاحظهم، والذين لم نلاحظهم فيكفى أن نلاحظ بعض أفراد الإنسان، ونلاحظ انهم بالنسبة لأفراد أخرى من بنى جنسهم (الإنسانية) ولكننا لا نتقبل هذه الإجابة كما هى، ولكن نرد عليها بالآتى:

أ- إننا لو تقبلنا قول أرسطو فإنه ليس من الضرورى أن نخص جميع افراد النوع لكى نصل إلى طبيعة النوع وماهيته، وإنما نكشف عن ماهيته بالإدراك المباشر فقط.

وهذا صحيح، ولكن لا نظن أن أرسطو يعتقد أن طول العمر أو امتلاك المرارة أو

عدم امتلاكها يؤلف ماهية الإنسان. وإذن فنظريته فى التعريف لا صلة لها وليست أساساً لمقدمات الاستقراء التام التى يوردها.

وبما أن هذه المقدمات لا تعبر عن ماهيات ما تشير إليه إذن فهى مقدمات ظنية وليست مطلقة الصدق.

ب- وبما أن طول العمر لا يؤلف ماهية الإنسان، إذن فهى صفات عرضية، ولكى يصبح الحكم فى تلك الصفات حكماً كلياً يلزم أرسطو أن يحصى أفراد الإنسان أو النوع بصفة عامة ككل للتأكد من صدق الحكم. وفى ذلك استحالة منطقية وعملية. إذ من المستحيل عملياً أن أحصى إحصاء تام كل أفراد الإنسان أو الحصان لأعلم أنها طويلة العمر أو أن لا مرارة لها، فهذا يكون مجهداً حتى لو إستطعت.

كما أن هذا مستحيل من الناحية المنطقية، لأن من التناقض إحصاء كل الأفراد الذين ينتمون إلى نوع عدد أفراده لا متناه. **وهذا بالنسبة للسؤال الأول.**

أما بالنسبة للسؤال الثانى: وهو كيف وصل أرسطو إلى أن الإنسان والحصان والبغل هى كل الحيوانات التى لا مرارة لها؟

فإننا نجد أن جواب أرسطو على هذا السؤال متضمن كذلك فى نظريته فى الأنواع وهى نظرية لا منطقية ولا فلسفية، ولذلك تضعفها وتقلل من شأنها (نظرية التطور الحديثة) التى تتضمن أمثلة تتناقض معها (أى مع نظرية أرسطو فى الأنواع) وهذه النظرية الحديثة ليست كلية الصدق.

ورغم ذلك نحن لا ننكر تصور تصنيف الكائنات فى أنواع، فالأشياء مرتبة فى أنواع سواء من صنع الطبيعة كما رأى (أرسطو وداروين) فهما متفقان فى وجود أنواع، أو صنع الذهن كما رأى (جون لوك) فقد رتب الذهن الأشياء فى مجموعات فتصور الأنواع تصور مقبول. ولكننا ننكر على أرسطو ثبوت الأنواع وتحديدها، حيث يمكن أن ينتقل فرد من نوع إلى آخر، كذلك الأنواع غير محددة العدد. فليست الأنواع المعروفة هى كل الأنواع فقد توجد أنواع أخرى نجهلها، وقد توجد فى المستقبل أنواع لم تكن موجودة

الآن وتطورت عما هو موجود. إذن فالإحصاء التام للأنـــواع التى هى طويلـة العمر أو التى لا مرارة لها مستحيل لأننى لا أستطيع حصر الماضى والحاضر والمستقبل. ولذلك فإحصاء اللامحدود يعد تناقضا ومستحيلا فى الأصناف اللامتناهية.

٣- لقد تضمن النقد السابق أن الاستقراء التام غير ممكن وذلك فى حدود المثال الذى ضربه أرسطو. ولكن هذا لا يعنى أن الاستقراء التام غير ممكن بأى حال. وانما يعنى انه غير ممكن فقط حين تدل مقدماته على أجناس أنواعها متناهية العدد أو على أنواع عدد أفرادها متناهى ومحدد.

فخطأ أرسطو بمعنى آخر يكمن فى فساد المثال وليس فى فساد الاستدلال. فالاستقراء التام استدلال مقبول حيث تشير مقدماته إلى أجناس أو أنواع يندرج تحت أى منهما أنواع أو أفراد محددة العدد.

فهناك أجناس وأنواع يمكن حصر كل ما يندرج تحتها من أنواع وأفراد ومثال ذلك:

أولاً: مثال من موضوعات الرياضة: المثلث يمكن تقسيمه من حيث تساوى أضلاعه أو عدم تساويها إلى متساوية الساقين أو متساوى الأضلاع أو مختلفة الأضلاع إذ لا يوجد نوع رابع من المثلثات من هذه الجهة.

وبذلك فإننا نتوصل إلى أن أى مثلث نراه أو رأيناه أو سوف نراه يمكن أن يصبح حالة جزئية تحت واحد من تلك الأنواع الثلاثة. ففى هذا النوع من الاستقراء التام نجد أن المقدمات تعبر عن إحصاء تام والنتيجة كلية ضرورية لازمة عن المقدمات وهذا هدف أرسطو.

ثانياً: نوع آخر من الأمثلة توضح موقف أرسطو من الاستقراء التام: وهو من موضوعات الإدراك الحسى. وقد تشير مقدماتها إلى أفراد محدودة العدد، محدودة بالمكان والزمان مثال ذلك:

محمد يلبس معطفاً أسود اللون، على يلبس معطفاً أسود اللون، مازن يلبس

معطفاً اسود اللون، لكن محمد وعلى ومازن هم كل الأفراد الآن فى الحجرة المجاورة.

∴ كل الأفراد فى الحجرة المجاورة يلبسون معاطف سوداء.

٤- إذن من الممكن أن نجعل الاستقراء التام استدلالا معقولاً ومقبولاً كما سبق وذكرنا فى الفقرة أو فى النقطة السابقة، وأن نجعل أو نلصق فيه الخصائص التى أرادها أرسطو له مثل استناد المقدمات إلى إحصاء كامل لمضمونها وكلية النتيجة وضرورتها. ولكننا نلاحظ أنه يمكن أن يوجه إلى الاستقراء التام نفس النقد الذى يوجه إلى القياس وهو أن النتيجة ليست سوى تلخيص لما هو موجود فى المقدمات. وبذلك يمكن أن نسميه بدلاً من التسمية السابقة وهى الاستقراء القياسى بالاستقراء التلخيصى **Summary induction** بدلاً من الاستقراء التام.

وبما أن الاستقراء التام بناء على ما ذكرناه ليس إلا مجرد تجميع للجزئيات يقوم على تعداد أو إحصاء كامل للجزئيات الداخلة تحت كلى ما. فلم يسلم من نقد المناطقة المحدثين.

فقد أعلن جون استيوارت مل انه ليس باستقراء على الاطلاق حيث أن النتيجة ليست سوى تلخيص لما جاء فى المقدمات، وبذلك لا تقدم لنا النتيجة جديداً. وحيث أن (مل) قد فهم الاستقراء على أنه الاستدلال من معلوم إلى مجهول. وكان يرى أن الاستقراء التام ليس مجرد استدلال من حقائق معروفة إلى أخرى مجهولة، بل تسجيل مختصر للحقائق المعروفة، فهو بالتالى لا يؤدى إلى جديد بل هو تحصيل حاصل. **مثال على ذلك:**

إذا قمنا باستقراء منفصل لجميع الفصائل الحيوانية على حدة، وتبين لنا أن لكل منها جهازاً عصبياً. وانتهينا بناء على ذلك إلى أن جميع الحيوانات تمتلك الجهاز العصبى. فقد يبدو أن ذلك تعميم ولكن فى الواقع هذه النتيجة هى مجرد تلخيص لما سبق وقررناه لكل فصيلة حيوانية على حدة، فالنتيجة لا تخبرنا بشئ، جديد بل على ما عرفناه من قبل. ولذلك فان هذه النتيجة ليست استقراء. بل هى تحصيل حاصل

ونتيجة عقيمة لا تؤدى ولا تنتج جديداً يفيد فى التقدم العلمى ولكننا إذا كنا نعتبر نقد (مل) هذا ينطوى على شئ من الوجاهة إلا أنه لا يجب أن نقلل من قيمة هذا الاستدلال حيث أنه رغم هذه الجوانب السلبية له جوانب إيجابية هى:

أ - إن تلخيص الجزئيات العديدة فى نتيجة عامة تحقق لنا قاعدة عامة وهى (قاعدة الاقتصاد فى الفكر) فلولا وجود الاستقراء الإحصائى لأصبحنا نعيش فى نواحى الجزئيات التى لا ضابط لها ولا رابط، والواقع أن حياتنا العقلية واليومية العادية مليئة بالقضايا التلخيصية التى تسهل علينا المعرفة العلمية.وتمكننا من الحياة بشكل أيسر وباقتصاد أكبر من الوقت والجهد. لذلك فله قيمة كبرى لأننا بدون هذا الاستقراء التام لا يتراءى لنا أن نقيم قضية عامة بل نضطر إلى إحصاء كل حالة جزئية.

فمثلاً لو افترضنا أننى فحصت مكتبتى ذات يوم للتأكد من أن كل الكتب الموجودة فيها كتب فلسفية أو منطقية ثم قلت "كل ما فى مكتبتى فلسفى أو منطقى" فهذا حكم عام أصدرته بناء على فحص اليوم فلست محتاج فى كل مرة لفحص المكتبة وللتأكد من أن هذه الكتب فلسفية أو منطقية.

كذلك علم الحساب مثلا قائم فى أساسه على مجموعة عمليات جمع وطرح وضرب وقسمة، وفى ذلك يمكننا هذا العلم من تناول عدد كبير من الوحدات العددية فى أقصر وقت ممكن وإلا لما استطعنا أن نكتب العدد ١٠٠٠ وكنت محتاجا لأن أعد الأعداد من ١ إلى ١٠٠٠ كل مرة أريد فيها أن أدون أو أسجل أن لدينا ألفا من النقود أو الكتب أو أى شئ آخر.

إذن فالاستقراء التام أو التلخيصى له فائدة قصوى تخدم العلوم الكمية والرياضية، حيث أن القوانين العلمية المعاصرة أصبحت تتعلق أكثر فأكثر بإمكانية صياغتها فى صورة رياضية.

ورغم ذلك فإننا نوافق مل واتباعه على أنه ليس له قيمة فى الكشف عن الجديد،

حيث أنه ليست له قيمة كاستدلال نصل منه إلى قانون تجريبى فى العلوم الطبيعية.

٥- **يتوجه بيكون إلى الاستقراء التام بنقدين أساسيين:**

أ- النقد الأول أن أرسطو لم يكن مهتما بقيمة التجربة رغم كل ما ذكره فى كتابه (الحيوان) وغيره من الكتب التى تشير إلى قيمة الملاحظات ولم يتضمن الاستقراء التام ملاحظات جزئية، وإنما يتضمن أحكاما عامة عن بعض صفات تتعلق ببعض الأنواع ثم إصدار تعميم كلى عن كل الأنواع التى لاحظها والتى لم يلاحظها.

ب- **النقد الثانى** للاستقراء التام الأرسطى من قبل بيكون يتلخص فى أن هذا الاستقراء يفضى إلى نتائج ليست يقينية لأنه يصل إلى نتيجة كلية من استقراء عدد بسيط من الملاحظات، وعدد موجب فقط، ولم يتأكد من عدم وجود أمثلة سلبية تنقض تلك النتيجة.

هذا فيما يتعلق بالاستقراء التام أو الكامل من الناحية السلبية والإيجابية

أما بالنسبة للاستقراء الناقص وهو ما يشير إليه العلماء بمصطلح الاستقراء المشكل أو الاستقراء العلمى فقد استخدمه أرسطو فى أكثر من موضع واستخدمه العلماء كثيرا فى عملية الانتقال من قضايا أقل عمومية إلى أخرى اكثر عمومية وعملية. التعميم عملية رئيسية فى الاستقراء العلمى وتهدف إلى الارتباطات العلمية التى تقوم بين الوقائع الجزئية أو بين أنواعها.

٣- **المعنى الثالث للاستقراء** وقد تعرض أرسطو له فى سياق حديثه عن (البرهان)، ويقصد بالبرهان **(القياس المؤدى إلى المعرفة العلمية، ويكون إدراكه هو تلك المعرفة ذاتها)**، وينتهى إلى قضية عامة بعد عد كامل لجميع الجزئيات، ويحدد أرسطو كلمة الاستقراء بأنها تعطينا معرفة جديدة، وأن هذا يحتاج إلى عملية تجديد تعتمد تماما على قوة الحدس **intuition** إذ أننا نحدد بواسطة هذا الحدس الحقيقة العامة من أمثلة جزئية تصلنا عن طريق الإدراك الحسى **Sense Perception**.

ولقد درج المناطقة وعلماء مناهج البحث على تسمية هذا النوع من الاستقراء

باسم الاستقراء التجريدى أو الاستقراء الحدسى على حد تعبير جونسون. وكان أرسطو لم يستخدم عبارة الاستقراء الحدسى، وإنما أشار إليها بمعنى مختلف عما سماه هو الاستقراء التام. والسبب الذى من أجله اقترح جونسون كلمة حدس للدلالة على هذا النوع من الاستقراء هو أن أرسطو كان يرى أن ذلك النوع يوصلنا إلى الحقائق الضرورية بحدس عقلى، أو أن العقل يدركها إدراكا مباشراً.

والاستقراء الحدسى ليس هو التذكر الأفلاطونى أو الحدس الديكارتى أى الكشف عن شئ فطرى فى العقل ولكنه نوع من الاستقراء الذى (**يعرض الكلى المتضمن فى الشيء الجزئى المعروف معرفة واضحة**) أى طريقة البرهنة على قضية كلية بالرجوع إلى مثال واحد أو الاستشهاد بحالة جزئية واحدة، وليس بالاستقصاء أو حصر جميع الحالات، فلو أردنا البرهنة على صدق القضية الكلية القائلة بأن " كل ما هو مادى ممتد " لاكتفينا بمثال واحد لشئ يتصف بأنه مادى وبأنه ممتد فى الوقت ذاته بحيث نستطيع بطريقة حدسية أن ندرك مباشرة العلاقة الفردية التى تربط بين صفتى المادية والامتداد بالنسبة للأشياء أى بين كونها مادية وكونها ممتدة.

مثال آخر: إذا قلت أن هذا القلم أحمر اللون فأنى بذلك أعبر عن إدراكى لواقعة جزئية، ولكنى إذا قلت أن القلم – أى قلم بدون تحديد قد يكون أحمر أو قد يكون أخضر أو أصفر، ولكن فى نفس الوقت، فإن هذه القضايا تعبر عن مبادئ مستندة إلى الخبرة الحسية.ولكن المبدأ الحدسى يكون بإدراك أن بين اللون والامتداد اتفاقا وإدراك أن فى الشيء الملون بلونين مختلفين فى وقت واحد وفى بقعة واحدة اختلافاً وتنافراً وإدراك الائتلاف أو التنافر بين الحدود يكون بالحدس أو الإدراك المباشر.

وهكذا يصبح الاستقراء الحدسى عند أرسطو نوعاً من الاستبصار أو نوعاً من القدرة على رؤية ما هو أساسى فى معطيات التجربة الحسية. ومن هنا قيل أن فى الاستقراء الحدسى نقلة أو طفرة تتمثل فى الانتقال من الخاص إلى العام وانتقال مما هو خاص إلى ما هو خاص أيضا.

وإن كنا فى الحالة الأولى نستطيع أن نتحدث عن التعميم، فإننا فى الحالة الثانية لا نستطيع أن نتحدث فيها عن ذلك.

إلا أنه يمكن أن نضع الحالة الأولى إلى جوار الحالة الثانية إذا حددنا الاستقراء بأنه الاستدلال على المجهول من (المعلوم) ويقال أيضا إن الاستدلال الاستقرائى يتضمن الانتقال من الماضى إلى المستقبل بحيث أشار بعض المناطقة وعلماء مناهج البحث إلى تلك الخاصية الزمانية للاستدلال الاستقرائى باعتبارها خاصية داخلة ضمن تعريف الاستقراء.

ومن هنا نجد أن المعرفة بالحدس تحتاج إلى نوع من التأمل والاستغراق ولكنها لا تعتمد على الملاحظة والتجربة أو حتى الإحصاء. وبذلك فإن لدينا ثلاثة أنواع من الاستقراء هى الاستقراء الناقص، والاستقراء التام، والاستقراء الحدسى. ونحن لا نقبل الاستقراء الحدسى لغموض كلمة الحدس وعدم تحددها.

المنهج الإستقرائي في العالم الإسلامي

يُعتبر علماء المسلمين هم أول من طرحوا المنهج الاستقرائى الذى نقله عنهم فيما بعد علماء الغرب. وهذا ما سيتضح عند تناول المنهج الاستقرائى التجريبى عند عالم منهم أو عالمين كنموذج فلقد كان التراث العربى، هو الذى شجع علماء الغرب على دراسة العلوم الرياضية والعلوم الطبيعية واستخدام المنهج التجريبى، الذى وجد لدى المسلمين قبل قرون عديدة من ظهور بيكون وأصحابه بل أعلن بعض هؤلاء فى صراحة تامة أنه من الخطأ أن ينسب ابتكار المنهج التجريبى إلى مفكرى الغرب، وأنه كما يقول "**بريفولت**" فى كتابه "**تكوين الإنسانية**":

"**ليس لفرانسيس بيكون ولا لسميه من قبله يقصد (روجر بيكون) – أن يدعيا اكتشاف المنهج التجريبى إذ أن كل ما قدماه فى ذلك إنما هو العلم المسروق من العرب**". ونحن لا نتجاهل مجهودات علماء المسلمين فى الربط بين العلم والتجريب أمثال ثابت بن قرة ت٩٠٠،٢، وابن الهيثم ت ١٠٣٩، وابن سينا ١٠٣٧ وجابر بن حيان وآخرين وأن هؤلاء قد وضعوا أسس العلوم الطبيعية فى صورتها النظرية قبل أن يفطن إليها الأوربيون بمئات السنين. فهؤلاء العرب قد اهتدوا إلى المنهج العلمى التجريبى واصطنعوه بالفعل فى دراساتهم. وسوف نشير إلى بعض علماء العرب الذين استخدموا المنهج التجريبى، وكان له أكبر الأثر على علماء الغرب وهو الحسن بن الهيثم.

(الحسن بن الهيثم)

وهو من أعظم علماء العرب الذين استخدموا المنهج التجريبى العلمى وعُرفت كتبه ومؤلفاته فى العالم الغربى وكانت المرجع المعتمد عليه عند أهل أوربا حتى القرن السادس عشر الميلادى. ويُعتبر أعظم علماء الطبيعة فى القرون الوسطى، ومن علماء البصريات القليلين المشهورين فى العالم كله.

وكان مشهوراً لدى الغربيين بإتباعه المنهج العلمى التجريبى، الذى يعتمد على الملاحظة والتجربة والاستقراء والقياس، وكانت كتبه منهلاً عاماً ينهل منه أكثر علماء القرون الوسطى مثل روجر بيكون، وكبلر، وليوناردو دافنشى، وويتلو وغيرهم.

وكانت كتبه فى علم البصريات تفوق الكتب الحديثة العالمية فى موضوعات إنكسار الضوء وتشريح العين، وكيفية تكوين الصور على شبكة العين لدرسها. وأحدث انقلابا فى علم البصريات، وكان يسير على نظام علمى يقوم على المشاهدة والتجربة والاستنباط. وكانت كتبه فى هذا المجال وأبحاثه مرجعاً لعلماء القرنين التاسع عشر والعشرين فى التقدم فى الضوء تقدما ساعد على فهم كثير من الحقائق التى تتعلق بالفلك والكهرباء. وكان ابن الهيثم أول من كتب فى أقسام العين. وأول من رسمها بوضوح تام، ووضع أسماء لبعض أقسامها، وأخذها عنه الغربيون وترجموها إلى لغاتهم، ومن الأسماء التى وضعها (**الشبكية - القرنية - والسائل المائى - والسائل الزجاجى**).

وكان ابن الهيثم بحق يُعد رائداً لعلم الضوء فى مستهل القرن الحادى عشر الميلادى، ولا يقل أهمية عن أثر نيوتن فى الميكانيكا وكانت مؤلفاته فى علم الفلك تضاهى مؤلفات أيشتين فى عصرنا الحالى.

هذا هو ابن الهيثم العالم العربى الرياضى والفلكى والطبيعى الذى استخدم المنهج التجريبى الاستقرائى، واستخدمه فى بحثه فى كيفية الإبصار فبدأ باستقراء الموجودات، وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات واستقراء ما يخص البصر فى حالة الإبصار، والترقى فى البحث على التدريج والترتيب مع إنتقاد المقدمات والتحفظ فى النتائج للوصول إلى الحق وإتباع العدل والبعد عن الذاتية والهوى والظفر بالحقيقة التى يزول معها الخلاف.

ونجد ابن الهيثم هنا على حد قول (أحد الباحثين) قد جمع بين الاستقراء والقياس وقدم الاستقراء على القياس وحدد فيه الشرط الأساسى فى البحث العلمى الحديث، وهو أن يكون غرض الباحث طلب الحقيقة بدون تأثر بأى رأى أو عاطفة

سابقة أى بعيداً عن الذاتية ومتجهاً إلى الموضوعية، كما يبين أيضاً براعة أن الحقيقة العلمية غير ثابتة بل يشوبها التبديل والتغيير، ولذلك يقرر بأنه يأمل أن يصل إليها. ونجد ابن الهيثم قد فاق فرنسيس بيكون أصالة وقدرة فى فهم المنهج الاستقرائى وقام بالتجارب وأطلق على التجربة اسم "الاعتبار" وأطلق على ما يقوم بالتجربة اسم "المعتبر"، وأطلق على الإثبات بالتجربة: الإثبات بالاعتبار بوصفه مقابلا للإثبات بالقياس البرهانى، بل ذهب إلى أبعد من هذا فلا يعتمد على الاعتبار فى إثبات القواعد أو القوانين الأساسية فقط، بل يعتمد عليه أيضاً فى إثبات النتائج التى تستنبط بالقياس بعد ذلك من تلك القواعد أو القوانين. والأمثلة على ذلك كثيرة قد وردت فى مواضعها فى كتابه المناظر. وكما استخدم ابن الهيثم الاستقراء، فقد استخدم التمثيل فى مواضع كثيرة من كتبه، كما استخدم الاستنباط الرياضى.

(جابر بن حيان)

النموذج الثانى من نماذج علماء المسلمين الآخذين بالمنهج الاستقرائى وهو عالم كيميائى عربى فى أواخر القرن الثالث الهجرى، وأوائل القرن الرابع استخدم المنهج التجريبى فى دراساته وأبحاثه وخاصة التجربة فى مباحثه الكيميائية التى تتضمن استحالة تحول طبيعة من الطبائع إلى غيرها. وهو هنا شبيه بفكرة الماهية الأرسطية الثابتة، وخاصة فى كتاب الحدود الذى كتبه جابر بن حيان، وقد كتبه كتمرين عقلى فقط لا ككتاب تطبيقى لأن الطبائع عنده تتغير، ولكى تتغير لابد أن تفقد ما هيتها الكيفية لكى تتحول إلى ماهية أخرى. ونحن لا نستطيع أن نصل إلى معرفة الماهية ومعرفة الطبائع وميزاتها الا عن طريق التجربة التى يسميه ابن حيان الدربة فيقول: "من كان دربا كان عالماً حقاً، ولم يكن دربا، لم يكن عالماً وأن الصانع الدرب (المجرب) يخدمه وغير الدرب (غير المجرب) يعطل". وكان يستخدم ابن حيان فى منهجه التجريبى طريقة قياس الغائب على الشاهد فى بحثه فى كيفية الاستدلال والاستنباط، فتعلق شئ بآخر يكون (من الشاهد على الغائب) على ثلاثه أوجه هى:

١- المجانسة.

٢- مجرى العادة.

٣- الآثــار.

أولاً: دلالة المجانسة (الأنموذج):

يسمى جابر بن حيان دلالة المجانسة بالأنموذج لأنها تقوم على استدلال نماذج جزئية أى نموذج جزئى - على نموذج جزئى آخر للتوصل إلى حكم كلى فيستدل على الكل من البعض، ويرى ابن حيان أن هذه الدلالة ليست يقينية بل ظنية أو احتمالية، وأن الأنموذج لا يثبت عنده بعلم يقينى، وهذا له أهميته فى المنهج حيث يقرر فيه احتمالية التجربة ووظيفتها وأنه قد أوضح هذه الحقائق تجريبياً

ثانياً: دلالة مجرى العادة:

وقد اكتشفها متكلمو الاسلام وهى عبارة عن ما يستقر فى النفوس من الأمور المتكررة المعقولة عند الطبائع السليمة، وقد أقام أصوليو الإسلام متكلمين وفقهاء قياسهم على فكرة العادة، وفحواها أنهم إذا شاهدوا حادثة تعقبها حادثة أخرى عادة، حكموا بأنهم إذا شاهدوا هذه الحادثة مرة أخرى فإن الأخرى (الحادثة) ستعقبها أو تقترن بها على سبيل العادة وتقوم على المشاهدة وعلى التجربة وأن جرى العادة هذه ليس ضرورياً ولا يقيناً وتابعهم فى ذلك جابر بن حيان، وأمكن احتمالية هذا المسلك من جرى العادة على أنه علم اقناعى أحرى وأولى لا علم يقينى اضطرارى برهانى. ولذلك كثر استخدام الناس له وتقبله لأنه أولى من طرفى (القياس / واستقراء النظائر) واستشهادها للمطلوب عليه، وبذلك فابن حيان يذكر صراحة استخدامه لمصطلح الاستقراء والقياس الأصولى لا المنطقى مع أنه يرتفع عن هذا القياس الأصولى، ويستند على حادثتين جزئيتين بينهما مسلك العادة إلى استقراء النظائر أى الاستقراء المستند على حوادث ووقائع جزئية مستندة على هذا المسلك وقد تنبه جابر بن حيان إلى قوة وضعف طريق الاستقراء حسب كثرة النظائر والأمثال المتشابهة وقلتها حتى أن بعض

المتكلمين قد ظنوا أنه قد يؤدى إلى علم برهانى يقينى له أهميته فى علم الكيمياء وذلك يقوم بشرحه وتبين أضعف درجاته وأقواها حسب كثرة النظائر وقلتها.

ويؤكد جابر بن حيان أنه ليس فى هذا الاستدلال علم يقينى اضطرارى واجب، بل هو علم ظنى، وأن الناس يستخدمونه لأنهم يعلقون ويستشهدون بالشاهد على الغائب لما فى النفس من الظنون والحسبان، فيجرى الناس دائماً أمورهم على الظن والحسبان. ويكاد أن يكون ذلك يقيناً حتى أنهم لو حدث لهم فى يوم من الأيام حادث، لتمنوا أن يحدث لهم نفس الحادث فى نفس الوقت بنفس الدرجة وإذا حدث فى ذلك الوقت بعينة من السنة الأخرى. مثل ذلك الحادث تأكد عندهم أن هذا سيحدث فى السنة القادمة وإذا تكرر حدوثه فى سنوات لاحقة لم يشكوا أبداً فى حدوثه كل عام فأصبحت العملية عندهم تعود وتكرار الحدوث.

وأصبح جابر بن حيان على حد قول (الدكتور زكى نجيب) من رجال المنهج العلمى فى العصور الحديثة وذلك لسببين:

أولا: إشارته إلى ميل النفس البشرية إلى توقع تكرار الحادثة التى حدثت، فكأنما الاستدلال الاستقرائى مبنى على استعداد فطرى فى طبيعة الإنسان.

ثانيا: كون درجة احتمال التوقع يزداد تكرار الحوادث ويقرر أيضاً أنها نظرية حديثة لها تفصيلات كثيرة.

وقد سار جالينوس على نهج جابر بن حيان فى استخدام منهج مجرى العادة. ويرى ابن حيان أيضا أن منهج الاستدلال بالآثار "بآثار الغير" هو منهج لقياس الغائب على الشاهد ولا يصل إلى يقين ولكن جالينوس قد وقع فى خطأ باستخدام منهج الاستدلاليين استدلال مجرى العادة، والاستدلال بالآثار حينما جزم بأن الأفلاك تسير على نظام واحد بناء على قراره بأن السماء غير مكونة، وأن آباءنا وجميع القدماء لم يزالوا يرونها على مثال واحد، وكذلك المنجمون رصدوها قبل ألوف السنين فوجدوها على مثال واحد. وبذلك فإن جالينوس لما وقع فى الملاحظة وهذا هو الاستدلال بمجرى

العادة، ثم أن الآثار التى وصلتنا من آبائنا وأجدادنا أى شهادة الغير تثبت أنهم رصدوا عالم الأفلاك وتوصلوا إلى نفس النتيجة. جزم بسير الأفلاك على نظام واحد.

ولكننا نستخلص من مناقشة جابر بن حيان لمنهج الاستدلال بمجرى العادة أنه يرى أن ذلك طريق احتمالى لا يصل إلى يقين.

ويرى (الدكتور زكى نجيب) أن ابن حيان سبق رجال المنهج العلمى فى العصور الحديثة الذين أوشكوا أن يكونوا على إجماع منذ (دافيد هيوم) فى هذا. لأن العلوم فى عصورنا الحديثة احتمالية النتائج مادامت تقوم على منهج استقرائى، ونجد جابر بن حيان قد قبل منهج الاستدلال بمجرى العادة كطريق ظنى ولكن حتى هذا الطريق لا يمكن أن يكون مطرداً اطرادا عاماً، بل إن إطراده سواء كان يقينــاً أو احتماليا يمكن خرقه إذا تدخلت براهين معينة كالتدخل الإلهى لتحقيق المعجزات، وليست البراهين المنطقية.

ثالثا: الاستدلال بالآثار:

يقصد به جابر بن حيان الدليل النقلى أو شهادة الغير أو السماع أو الرواية. أما شهادة الغير فهى شهادة ظنية قد تُقبل أو لا تُقبل. وكذلك أنكر من قبل على جالينوس استناده على أقوال الأجداد والآباء، وعلى أقوال المنجمين من قبل فى قولهم إن السماء أو الكواكب تسير على وتيرة واحدة مطردة اطرادا عاما.

ولا شك أن فكرة جابر بن حيان عن الآثار قد تتضح لنا من خلال فكرته عن اليقين عامة. فيرى جابر بن حيان أن هناك أوائل وثوانى فى العقل. فالأوائل لا يشك فى شئ منها، ولا يطلب عليها البرهنة ولا الدليل. إما الثوانى فتستوفى من الدلالة على الأوائل.

ويقول ابن حيان إن الاستدلال على الأوائل فى العقل يكون عن طريق الحدس يخرج المبادئ الأساسية. ولكن هذا الحدس لم يكن متوفراً لدى كل الناس فهو للصفوة المختارين فقط أمثال رسول الله (ﷺ) والصحابة رضوان الله عليهم فهؤلاء أصحاب

الحدس الذى يكون بالعيان وإقامته البرهان الذى يصلح للكل. ولذلك فهم حملة الآثار، فالآثار طريق اليقين إذا كان عن طريق هؤلاء الصفوة المختارة.

وأخيرا فهذا هو ابن حيان العالم الذى أخذت عليه تجاربه العلمية كل مأخذ، فتابع فى أبحاثه المنهج التجريبى وتبين له كثيرا من حقائق هذا المنهج.

والأن بعد أن اشرنا إلى علماء المسلمين وأسبقيتهم فى استخدام المنهج الاستقرائى التجريبى من خلال حديثنا عن الحسن بن الهيثم، وجابر بن حيان كنموذجين لعلماء المسلمين فى ذلك. لابد لنا الآن أن نتحدث عن عناصر أو خطوات هذا المنهج الاستقرائى التجريبى.

عناصر المنهج الإستقرائى التجريبى

تمهيد:

مما لا شك فيه أن المنهج الاستقرائى يمر بمراحل ثلاث هى:

١- مرحلة البحث.

٢- مرحلة الكشف.

٣-مرحلة البرهان.

أولا: مرحلة البحث

وسنعرض الآن دراسة الملاحظة والتجربة اللتين تتميز بهما مرحلة البحث وسنرى أنهما جزء جوهرى فى التفكير التجريبى ويستخدمان فى هذه المرحلة، وفى المرحلة الأخيرة التى نتحقق فيها من صدق الفروض، ومعنى ذلك أن الباحث إذا أراد الكشف عن القانون الذى تخضع له طائفة معينة من الظواهر بدأ دائما بملاحظة هذه الطائفة ملاحظة دقيقة، أو أجرى عليها تجاربه عندما تسمح طبيعتها بذلك. وفى ذلك الوقت ينتهى إلى تكوين فكرة عامة عن النظام الذى تخضع له تلك الظواهر فى وجودها وتطورها وتاثير بعضها فى بعض. وهذه الفكرة العامة هى ما تسمى بالفرض فإذا أراد الباحث أن يتحقق من صدق فكرته العامة اضطر إلى استخدام الملاحظة أو التجربة مرة أخرى. وهكذا يكون الفرض نقطة اتصال بين ملاحظات وتجارب سابقة وملاحظات وتجارب لاحقة. ولا شك فى أن القيمة العلمية لهذين النوعين من الملاحظات والتجارب، ليست بنفس الدرجة فى الحالتين إذا يظهر الطابع العلمى أشد ظهورا فى المرحلة الأخيرة عن المرحلة الأولى.

وسنعرض هنا بالتفصيل للملاحظة والتجربة مع مراعاة الفروق فى الوظيفة

التى تؤديها كل منهما.

١- الملاحظة:

هى المشاهدة الدقيقة لظاهرة ما، مع الاستعانة بأساليب البحث والدراسة التى تتلاءم مع طبيعة هذه الظاهرة. وهذا من وجهه نظر بعض المناطقة المعنى العام للملاحظة.

أما المعنى الخاص فيطلق على الحقائق المشاهدة التى يقررها الباحث فى فرع خاص من فروع المعرفة. ولكن يفهم من هذين التعريفين أن الملاحظة هى إحدى وسائل البحث مع أنها جزء جوهرى من المنهج التجريبى لأنها تنحصر فى أن يوجه الباحث حواسه وعقله إلى طائفة خاصة من الظواهر لمعرفة خصائصها وصفاتها سواء كانت شديدة الظهور أو الاختفاء للوصول إلى كشف وكسب معرفة جديدة عن تلك الظواهر.

والحواس هى مصدر معرفتنا بوقائع العالم الخارجى وظواهر الطبيعة على سبيل المثال (حواسنا الخمس فالبصر يدرك المحسوسات البصرية - الأنف يدرك المحسوسات الشمية - الأذن تدرك المحسوسات السمعية - اللسان يدرك المحسوسات المذاقية - الأصابع تدرك المحسوسات اللمسية)

وأوضح مثال على الملاحظة:

ما يقوم به علماء الفلك حين يلاحظون النجوم والكواكب بغية الوصول إلى قوانين، وما يقوم به علماء الجيولوجيا حين يلاحظون طبيعة الصخور وغير ذلك من أمثلة.

والملاحظة لا تقتصر على العنصر الحسى لم تكن مجرد عملية حسية، بل تتضمن تدخلا إيجابيا من جانب العقل الذى يقوم بإدراك الصلات الخفية بين الظواهر وهى الصلات التى تعجز العمليات الحسية المجردة عن إدراكها إذن فتدخل العقل هنا ضرورى، وإلا لأصبح العلماء مجرد آلات لتسجيل ما يطرأ على الظواهر من تغيرات بدون تفكير. ولذلك فإن الملاحظة لا تكون عنصرا جوهريا من المنهج الاستقرائى إلا إذا جمعت بين استخدام العقل والحواس حيث يعمل العقل على تنسيق عناصر الظاهرة،

التى تكون مبعثرة ومنفصلة عن بعضها. وما هيه العقل هنا تكون على هيئة الابتكار والاختراع أى تنحصر فى استخدام المعلومات السابقة أو الراهنة للوصول أو الكشف عن المعلومات التى لم تكتسب بعد. ولما كانت قدرة العقل على تحصيل المعلومات والاحتفاظ بها تختلف باختلاف الأفراد فكان من الطبيعى أن يتدخل العقل بدرجات متفاوتة فى عملية الملاحظة فإذا كان تدخله فيها بطريقة محدودة عادية كانت الملاحظة عابرة، وإذا كان تدخله فيها مثمرا فعالا كانت الملاحظة علمية بمعنى الكلمة.

أولا: الملاحظة العادية أو العابرة.

تطلق على كل ملاحظة سريعة يقوم بها الإنسان فى ظروف الحياة اليومية دون منهج ودون تعمد إلى نظرية معينة وتسمى بملاحظة (الرجل العامى) حين يلاحظ مثلا أن فى الحروب تنهار الأسس الأخلاقية وتكثر الجرائم فنجد أن ملاحظة الرجل هنا تؤكد على انتشار الجرائم فهو لا يبحث عن السبب الخفى فى انتشار الجرائم لانه ينتقل من ملاحظة إلى أخرى حسب رغبته العملية، ولكن ليس معنى هذا أنه لا صلة بين الملاحظة العابرة أو الفجة وبين الملاحظة العلمية فهذه الأخيرة امتداد للأولى فكثيرا ما كانت بعض الملاحظات السريعة سببا فى الكشف عن بعض القوانين الطبيعية الكبرى فنجد مثلا (نيوتن) قد أكتشف قانون الجاذبية بعد ملاحظة عابرة عن طريق سقوط تفاحة من شجرة ومعنى ذلك أن الملاحظة العابرة يمكن أن تلفت نظر العالم إلى ظاهرة من الظواهر وتكون البداية نحو اكتشاف قانون علمى.

ثانيا: الملاحظة العلمية.

تتميز بالدقة وتحديد الهدف الذى تريد تحقيقه وكلما زادت دقة الملاحظة كانت أقرب من الصحة وتستخدم كأساس لاستدلال القوانين ومن (أمثلة الملاحظات العلمية) تلك الملاحظات التى يقوم بها علماء الفلك لرصد النجوم والكواكب ومعرفة أوقات ظهورها واختفائها. وهذه الملاحظة علمية لأنها دقيقة وتهدف إلى معرفة عدد

هذه الأجرام السماوية وأبعادها وحركاتها.

والملاحظة العلمية لها أنواع تختلف تبعا لأختلاف الأهداف فى البحوث العلمية وهذه الأنواع هى:

١- الملاحظة البسيطة. ٢- الملاحظة المسلحة.

٣- الملاحظة الكيفية. ٤- الملاحظة الكمية.

١- الملاحظة البسيطة:

هى التى تقوم على الحواس المجردة مباشرة لا تعتمد على أى نوع من الآلات وتستخدم معظم الظواهر وليس جميعها وهى عرضه للخطأ وأقل دقة من الملاحظة المسلحة.

٢- الملاحظة المسلحة:

هى التى تستعين فى تحقيقها بالأجهزة المختلفة التى تهيئ لنا تقوية الحواس لأن اكتشاف ظواهر أو بعض ظواهر فى أوقات تحت الملاحظة لا يتم بالحواس إذن فالأجهزة لها أهمية كبيرة فى سد النقص الطبيعى فى حواس الإنسان وتعرضها للتعب والارهاق والخداع، فإن إختراع الميكروسكوب واستخدامه فى علم التشريح كان سببا فى معرفة كثير من الحقائق الخاصة بتركيب الأنسجة العضوية فى الكائنات الحية.

فالظاهرة المعقدة لا تستطيع الحواس ملاحظتها إن لم تتسلح بالآلات أو الأدوات التى تزيد من قدرتها على الملاحظة الدقيقة، واستخدام مثل تلك الآلات اصبح من سمات العلم الحديث ولقد أدى تطور هذه الآلات إلى تطور العلم.

٣- الملاحظة الكيفية:

تظهر بصورة واضحة ودقيقة فى علوم النبات والحيوان حيث يوجه العالم اهتمامه إلى الصفات التى تميز نوعا من الأنواع أو فصيلة من الفصائل ويقوم بتسجيلها، مثال على ذلك ما قام به (دارون) حيث عقد مقارنة بين مجموعة من الحيوانات نلاحظ أن هياكل ساعد الإنسان وزيل الحوت والجواد ذات تركيب واحد هذه الملاحظة ذات طابع كيفى لأنها تصف حالة التركيب فى جزء معين من أجزاء بعض الحيوانات.

٤- الملاحظة الكمية:

تظهر بصورة واضحة فى علوم الفلك والكيمياء والطبيعية حيث يوجه العالم اهتمامه إلى ملاحظة الظواهر من خلال معرفة العلاقات بين عناصرها والتعبير عنها فى نسب رياضية كمية كالعدد أو الحجم أو القياس أو الوزن للوصول إلى نتيجة ما.

أهم شروط الملاحظة العلمية:

١- يجب أن تكون الملاحظة محددة الهدف أى تكشف مثلا عن بعض الحقائق أو تفسر بعض الظواهر.

٢- أن تكون الملاحظة ذات طابع موضوعى أى تكون مجردة عن كل ميل أو هوى أو نزعة شخصية، ولذلك يحرص العلماء على تسجيل ملاحظاتهم بأرقام ورسوم بيانية حتى يستطيع غيرهم التأكد من صدقها.

٣- يجب أن تتميز الملاحظة العلمية بدقة المشاهدة الأمر الذى يتطلب استخدام الآلات العلمية المختلفة التى تتفق وطبيعة الظاهرة موضوع الملاحظة، وذلك لمعرفة خصائص وصفات الظاهرة التى يدرسها العالم والتى يتعذر معرفتها بالملاحظة العادية.

٤- يجب أن تكون الملاحظة العلمية منظمة ومقصودة.

٥- ينبغى ألا تكون الملاحظة مجرد تسجيل لما يطرأ على الظواهر من تطور فيصبح دور الباحث سلبيا مقتصرا على مجرد المشاهدة والتسجيل، بل ينبغى أن تتجاوز ذلك ويكون للعقل دور فعال فى التفسير والتحليل.

٦- أن يتمتع الباحث بسلامة حواسه ودقة حساسيتها.

٧- عمل حساب لكل الظروف المحيطة بإجراء الملاحظة (كالرياح والحرارة والبرودة والرطوبة والوزن والإضاءة والتهوية...إلخ).

٨- العناية بتوجيه كل إنتباه أثناء الملاحظة، حتى لا نغفل شيئا من الأشياء.

مع مراعاة أن العقل لا يلاحظ إلا ما يتصل بحاجاته الخاصة، ولهذا نختار دائما من بين الظواهر الخارجية ما يتفق مع اتجاهاتنا وأغراضنا.

لابد أن يأخذ الباحث فى الحسبان عملية الخلط بين الفكرة والواقعة أو الحقيقة والواقعة لأن الوقائع لا تظهر كما هى بل سرعان ما نحيلها إلى حقائق أو أفكار مجردة عقلية. وربما لا تكون للفكرة أصل فى الخارج وتكون من خلق العقل لأن العقل ليس آلة فوتوغرافية بل إنه يحيل دائما ما يراه من الوقائع إلى حقائق مجردة وأفكار، وذلك عن طريق عملية عقلية هى عملية التجريد. ولكن لا مانع من الخلط بين الأفكار والوقائع.

ونلخص مما سبق إلى أننا يجب أن نخضع الملاحظة لشروط تتعلق بالشخص والآلات ومنهج دراسة الظاهرة لتصبح الملاحظة قائمة على أساس متين.

٢- التجربة:

١- التجربة هى المعرفة المكتسبة من تجارب الحياة فلو طبقنا لفظ التجربة على مهنة الطب وبالتحديد على أحد الأطباء مثلا لكان معنى اللفظ هنا المعرفة التى أكتسبها ذلك الطبيب من ممارسة مهنة الطب، مثله مثل أصحاب المهن الأخرى. لذلك فتعتبر التجربة دلالة على الخبرة التى يكتسبها العالم بتصحيح آرائه ونظرياتة العلمية دون إنقطاع حتى يوفق بينها وبين الكشوف الجديدة لكى يزداد قربا من الحقيقة. وهذا نعنيه حين نقول إن فلانا قد اكتسب (تجربة) وأنه (ذو تجربة) ثم يطلق اسم التجارب على الوقائع التى تكسبنا معرفة للأشياء معرفة تجريبية. فإذا تحدثنا عن أجزاء التجارب حديثا عمليا كان المراد التفرغ للبحث وبذل الجهود وممارسة التجارب وتطبيق الاختبارات بغية الوصول إلى الوقائع التى نتمكن بمساعدة الاستدلال من أن نستخلص منها معرفة أو علما.

وبذلك فالتجربة هى وسيلة لتحقيق النتائج السريعة التى لا يمكن الوصول إليها عن طريق الملاحظة.

التمييز بين الملاحظة والتجربة:

١- التجربة Experiment بمعناها العام خبرة يكتسبها الإنسان عمليا ونظريا، أو هى عبارة عن ملاحظة الظاهرة بعد تعديلها عن طريق بعض الظروف التى نصطنعها للظاهرة المراد أجراء التجارب عليها. أما الملاحظة فتستخدم وسائل البحث سواء كانت يسيرة أم معقدة لدراسة الظواهر دون التدخل فى تعديل شروط وجودها أو ظروفها.

٢- إذا كانت الملاحظة تقتصر على مشاهدة الظاهرة على النحو الذى حدثت فيه فى الطبيعة، أو هى التدخل فى مجرى الظواهر للكشف عن فرض من الفروض أو التحقق من صحته. فإن التجربة لا تقتصر على هذا بل تخلق الظواهر من جديد بشروط وظروف تحقق الهدف من إقامتها، وتجعل الطبيعة مجبرة على الإجابة على الأسئلة على نحو يكون كله فى يد العالم لا فى يد الطبيعة. لأن التجربة ملاحظة مستثارة تجرى فى المعمل بقصد مراقبة الظاهرة فى ظروف يحددها العالم وفق ارادته، وفى ضوء فرضه العلمى أو لجس النبض حينما لا يكون لدى العالم فرض ما. وذلك فى حالة حدوث الظاهرة دون أن يستطيع العالم مشاهدتها، أو أن الطبيعة لن تجود بها مرة أخرى، وإنما بعد مضى وقت طويل.وعلى العالم فى هذه الحالة أن يقوم بخلق تجربة مماثلة ويلاحظ نتائجها ويبدل شروطها وظروفها حتى توحى إليه بفرض أو عدة فروض. ولكن هناك تجربة طبيعية لا يتدخل فيها العالم أو الباحث وتكون رغم إرادته مثال (تناول الإنسان جرعة من السم، أو نوع من الجراثيم، أو تبرع بعضو هام) لمعرفة ما قد يترتب على ذلك، أو للتحقق من صدق مرض ما.

٣- الملاحظة شبيهه برجل يصغى إلى الطبيعة ليأخذ عنها ما تقول وليسجل كل ما قد تكشف عنه من صفات وعلاقات. ولكن رغبة الباحث فى معرفة أكثر عمقا وتفصيلا تؤدى به إلى التدخل فى مجرى الظواهر الطبيعية، بأن يحور أو يركب أو يعدل الظروف التى توجد فيها حتى يستطيع كشف القوانين الخفية التى تحكم الظاهرة وهذه هى التجربة.

ويتبين لنا مما سبق أنه ليس هناك خلاف جوهرى أو جذرى بين الملاحظة والتجربة (أو الملاحظ والمجرب) فالخلاف الوحيد ينحصر فى أن الظاهرة التى يجب على المجرب ملاحظتها لا توجد فى وضعها الطبيعى، بل هو الذى يخرجها إلى حيز الوجود لتحقيق غرض معين. وهكذا يمكن القول بإن التجربة ليست فى حقيقة أمرها إلا ملاحظة مثارة. وهما يعبران عن مرحلتين متداخلتين من الناحية العلمية.

فالباحث يلاحظ ثم يجرب، ثم يلاحظ نتائج تجربته مرة أخرى. وبذلك لا يستطيع الباحث وضع حد فاصل بين الملاحظة والتجربة لأنه يلاحظ فى الوقت الذى يجرب فيه. كما أنه يمكن اعتبار الملاحظة والتجربة بمثابة الأساس للاستقراء. ولكن التجربة أفضل من الملاحظة فى عدة نواحى هى:

أ- فى التجربة نستطيع أن نحلل الظواهر إلى عناصرها الأولية أو مكوناتها كتحليل الماء إلى أكسجين وأيدروجين ومعرفة نسبة كل منهما للمساعدة على إدراك العلاقات مستخدمين المنهج التحليلى الذى يقوم على تقسيم الكل إلى أجزائه ورد الشئ إلى عناصره المكونة له.

ب- فى الملاحظة نعجز عن عملية التبسيط للظاهرة الطبيعية المركبة أو المعقدة. لكن فى التجربة نستطيع ذلك.

ج- نتمكن فى التجربة من تنويع ظروف الظاهرة، كأن نقوم بعملية تركيب أو تأليف بين عناصر الطبيعة كالتى تحدث بين عدة معادن بقصد تأليف معدن جديد كالبرونز، بينما لا نستطيع ذلك فى الملاحظة.

د- يمكن التحكم فى وقت التجربة، لكن ذلك غير ممكن فى الملاحظة الطبيعية.

هـ- يتم فى التجربة مراجعة شاملة تعيد الثقة فى النتائج ولا نستطيع ذلك فى أغلب الملاحظات.

و- الدقة والموضوعية تتوافران أكثر فى التجربة عنها فى الملاحظة، بسبب هوى الملاحظ. لأن المجرب البارع يستطيع البعد عن العوامل الذاتية ويعيد ترتيب الأشياء

فى ضوء النسق الذى يدرسه ليضفى الوحدة والنظام على الأشياء ولكن أيضا للملاحظ أن يلتزم بالموضوعية.

الأسباب التى قد تؤدى إلى الخطأ فى الملاحظة أو التجربة:

١- اختلاف المواد التى استخدمت فى اجراء التحليل المعملى أو زيادة نسبة الشوائب فى محلول أو فى أخر.

٢- اختلاف القراءات من ملاحظ إلى آخر لذلك فإن نتائج التجارب العملية تقريبية، وعلى هذا الأساس يتعامل معها الطبيب أو المجرب فكما تختلف الملاحظة بإختلاف الملاحظين، فإن نتائج التجربة تختلف بإختلاف أدوات أو آلات التجريب وذلك إلى حد ما.

٣- أخطاء الحواس: قوة الحواس ودقتها تختلف من ملاحظ إلى آخر وهو ما يعرف فى علم النفس بالفروق الفردية بين الناس فيما لديهم من قدرات، فى حين أننا نسعى للوصول إلى قوانين علمية لا يخطئ أو يختلف فيها اثنان.

٤- الآلات العلمية الدقيقة تصحح وتزيد قوة الحواس، فمن هذه الآلات ما يقرب ومنها ما يكبر ويسجل ويقيس...إلخ، ولكن الآلات ذاتها عرضه للتأثر بالحرارة والرطوبة والأكسدة والتلف، ولذلك لابد من اختبار ما قبل الإقدام على الملاحظة أو التجربة.

٥- أخطاء التفسير كتفسير جزء دون جزء آخر أو عدم معرفة الظروف المؤثرة فى الظاهرة.

٦- تأثر الباحث بعاطفته أو تعصبه لرأيه أو لفكرته أو لمبدأه.

أنـواع التجــارب:

هناك نوعين من التجارب هما:

١- التجربة المرتجلة (الأولية) وتكون مباشرة أو غير مباشرة.

٢- التجربة العلمية الحقيقية.

أولا: التجربة المرتجلة.

هى مجرد رؤية أو جس نبض يلجأ إليها الباحث فى المرحلة الأولى من مراحل المنهج التجريبى أى فى مرحلة البحث والتجربة كنوع من العبث واللهو العلمى. وذلك عندما لا يكون لدى الباحث أى فكرة عن خواص الأشياء التى يدرسها وكثيرا ما تستخدم هذه التجربة المرتجلة فى علم وظائف الأعضاء، وعلم الأمراض وعلوم الحياة بصفة عامة. فيجريها الباحثون على أنواع من الحيوان يلقحونها بالجراثيم أو يزودونها ببعض الغازات السامة لمعرفة ما يطرأ عليها من اضطرابات عضوية تؤدى إلى الموت. وعادة يستخدمون الحيوانات فى تجاربهم لمعرفة أعراض الأمراض وطريقة تطورها وكيفية علاجها للكشف عن بعض الحقائق العلمية الطبية التى تصلح لتطبيقها على الإنسان. وقد استطاع أحد الباحثين القائمين بمثل هذه التجارب الوصول إلى مصل خاص لمرض الكلب (وتسمى هذه التجربة المرتجلة بالمباشرة).

أما التجربة المرتجلة (الأولية) غير المباشرة فهى التى لا يتدخل فيها الباحث سواء بالنسبة لطريقة تركيب الظاهرة أو التحكم فى الظروف والعوامل المحيطة بها، وذلك لتعذر أو لصعوبة إخضاع بعض الظواهر للتجارب العلمية المباشرة لأنها تخضع لعرف اجتماعى وآراء دينية. فلا يجوز مثلا أن يبتر عالم وظائف الأعضاء عضو من أعضاء الإنسان أو يعطيه سما فلا يستطيع إجراء ذلك لأن القانون الخلقى والعرف الدينى يحول دون ذلك. ولكن قد يحدث أن تقوم الطبيعة بالتجارب بدلا من الباحث وذلك من تلقاء نفسها فى أن تقطع إحدى قدمى إنسان فى حادثة سيارة، وبذلك يكون الحادث طبيعياً بدون تدخل أى عنصر خارج.

ولم تقتصر التجربة غير المباشرة على العلوم العضوية بل تتوافر شروطها فى العلوم الإنسانية كعلم الاجتماع وعلم النفس. ولقد تقدمت العلوم الأولى تقدما كبيرا بعد أن وجه الباحثون اهتمامهم إلى دراسة الحالات الشاذة فى الوظائف العضوية والأنسجة التشريحية لأن المقاومة بين الظاهرة الشاذة والظاهرة السليمة أى بين حالة

المرض وحالة الصحة تلقى ضوءاً على الظاهرتين، وتبين المراحل التدريجية التى يمر بها الكائن الحى عند الانتقال من إحداهما إلى الأخرى، وإذن فليس المرض سراً غامضاً وإنما هو إضطراب فى الوظائف العادية يبدأ بطريقة غير ملموسة ثم يتطور شيئا فشيئا حتى يبدو كما لو كان مضاداً للصحة. لذلك يستطيع عالم الاجتماع استخدام التجربة غير المباشرة نظراً لأن حياة المجتمعات تشبه حياة الأجسام العضوية فى أنها عرضه للمرض الذى قد يمكن شفاؤه أو تخفيف وطأته على الأقل أو الذى قد يفضى إلى الموت.

والعلل الاجتماعية كثيرة جدا لسوء الحظ كالاضطرابات والثورات والحروب، وهذه الحالات الشاذة تجارب حقيقة تقوم بها المجتمعات من تلقاء نفسها دون أن يكون عالم الاجتماع فى حاجة إلى آثارها لوضع نظرية جديدة، أو للتأكد من صحة بعض فروضه. وهنا تنحصر مهمته كما هو الحال فى علم وظائف الأعضاء فى المقارنة بين الحالة السليمة والحالة المعتلة، وقد تقود هذه المقارنة إلى تقرير قانون اجتماعى علمى.

ثانياً: التجربة العلمية الحقيقية.

هى كل تجربة يلجأ إليها الباحث عندما يريد أن يتحقق من صحة الفروض التى وضعها ويكون دور الباحث أو العالم هنا إيجابى وهكذا تهدف التجربة العلمية إلى غاية أكثر وضوحاً وتحديداً من الغاية التى ترمى إليها التجربة المرتجلة. ويوجد مثال مشهور على هذا النوع من التجارب وهو معرفة الناس منذ قديم الزمن وعن طريق الملاحظات والتجارب المرتجلة، أن بعض الأجسام يطفوا فوق سطح الماء، وأن بعضها يظل معلقاً فى باطنة فى حين يرسب بعضها إلى قاعه لذلك أدركوا بتجاربهم اليومية أن وزن الأجسام يقل فى أثناء وجودها فى الماء. وكان من الواجب أن تفسر هذه الظاهرة تفسيرا علميا بالكشف عن القانون الذى تخضع له.

وقد وضع (أرشميدس) فرضا وبرهن على صدقه. فبدأ بتخيل إمكان وجود علاقة بين قوة دفع السائل وبين حجم الجسم الذى يغمر فيه. ثم برهن على وجود هذه العلاقة عندما قارن بين وزن الجسم فى السائل وبين وزنه فى الهواء وحدد صيغة قاعدته

المشهورة على النحو الآتى:

(إذا غمر جسم فى سائل لقى من السائل دفعا إلى أعلى يعادل وزن السائل الذى يزيحه الجسم).

وكثيرا ما يجمع الباحث نفسه بين استخدام التجربة المرتجلة والتجربة العلمية وفى هذه الحالة ترشده التجربة المرتجلة إلى أحد الفروض، فى حين أن التجربة العلمية تتيح له فرصة التأكد من صدق الفرض أو كذبه.

ويوجد نوعان من التجربة العلمية هما:

١- التجربة الفعالة.

٢- التجربة المنفعلة.

ونوضح هذين النوعين من التجربة بالمثال الآتى:

إذا أراد العالم الفسيولوجى أن يعرف كيف تتم عملية الهضم داخل المعدة فعليه أن يقوم بإجراء جراحة فى المعدة أو وخذ جدار البطن. فيرى كيف تتم عملية الهضم، فهذه التجربة من جانب العالم تسمى (تجربة فعالة).

أما إذا تصادف أن اتجه مصاب برصاصة نافذة فى معدته إلى الطبيب لإستخراج الرصاصة، وقام الطبيب باستخراج الرصاصة لمراقبة عملية الهضم داخل المعدة فهو فى هذه الحالة يقوم (بتجربة منفعلة). ونحن نلاحظ هنا فى هذه التجربة المنفعلة أن الباحث أو العالم لا يقوم بجهد لتغير فى الحالة أو فى الظاهرة بل كل ما يفعله هو تسجيل ما يراه أو يسمعه. وذلك بعكس الفعالة يقوم فيها بجهد كأنه يوجه اسئلة أثناء دراسة الحالة أو الظاهرة وينتظر الاجابة.

وأخيرا فاستخدام التجربة ليس قاصرا على العلوم الطبيعية والعضوية، بل يمكن استخدمها أيضا فى بعض العلوم الإنسانية كعلم النفس مثلا. وقد خطا هذا العلم خطوات سريعة منذ اعتراف الباحثين بأنه يدرس بعض الظواهر التى لا تكفى طريقة

الملاحظة الداخلية للشعور فى دراستها، والتى لابد من طريقة موضوعية فى دراستها تعتمد على الملاحظة الخارجية لسلوك الآخرين وعلى التجارب.

ثانيا: مرحلة الكشف (الفروض).

مما لا شك فيه أن الفرض هو المرحلة الثانية فى كل تفكير استقرائى إذ لا تكون الملاحظة والتجربة كافيتين فى إدراك العلاقات الثابتة بين الأشياء المتغيرة المتحولة. ولا قيمة لكل من الملاحظة والتجربة من الناحية المنهجية إلا إذا وجدت روح الملاحظة وروح التجربة المتمثلة فى الفرض. وبديهى أن الاستقراء لو كان خاليا من عنصر الأبتكار والكشف الذى يتمثل فى الفرض لما كان خليقاً بأن يسمى منهجاً، أو بأن يقارن بينه وبين المنهج القديم. فلابد من وجود الفرض كعنصر مبتكر للتنظيم والتنسيق بين الظواهر بالتفكير التجريبى، أى بالفروض التى تنشئ العلم وتدعمه.

وكلمة (فرض) أيضا تعنى تخيل أو تخمين شئ يعبر عن علة لمجموعة معينة من الظواهر أو الحوادث موضوع الاختبار، وأن تلك العلة عامل أساسى فى انتاج تلك المجموعة. فعندما نضع فرضا إنما نضع علة تكون الظواهر أو الأشياء الملاحظة أو موضوع التجربة معلولات لها. ويمكن تسمية هذه المرحلة (مرحلة وضع الفروض) بمرحلة محاولة تفسير الظواهر. ومعنى التفسير إتفاق واقعة مع أخرى أو مع قانون.

مثال: عندما نسمع صوت زلزال فى مكان معين ثم بعد قليل نعرف أن بركان قد وقع فى المكان المجاور. فنقول إن البركان يعبر أو يفسر حدوث الزلزال.

ويكشف لنا عن وجود عوامل تعمل تحت سطح الأرض وأن الزلزال أثر لتلك العوامل. وبذلك فوظيفة الفرض أن يربط بين عدد من الملاحظات التى يتضمنها سلوك طائفة أو مجموعة من الظواهر أو الحوادث. ومعنى ذلك أن مهمة العالم لا تقف عند تسجيل الملاحظات أو النتائج التى تؤدى إليها التجارب، بل لابد من الربط بين هذه الملاحظات والنتائج وتفسيرها تفسيرا علميا يسمح بالتنبؤ بالمستقبل. لأن طبيعة المنهج العلمى تقضى من الباحث أو العالم الالتجاء إلى التعميم باستخدام الفروض، وليس هناك

سبيل إلى سد النقص فى الملاحظة والتجربة إلا إذا تدخل الخيال فى مرحلة الفروض.

وظيفة الخيال فى وضع الفروض:

وللخيال العلمى دور أساسى فى تحديد المقدرة العلمية للفرد أو للشخص على اقتراح الفروض الضرورية.

فإذا لاحظ الباحث عدد من الحالات الخاصة أو أجرى تجاربة بدقه إنتهى بالضرورة إلى نوع من الحدس العقلى أو الخيال العلمى وكلا التعبيرين سواء. وخيال العلماء يختلف عن خيال الشعراء.

أ - فخيال العلماء وليد الملاحظة والتجربة المرتجلة (الأولية) وهو يبدأ من الظواهر ثم يرتد أو ينتهى إليها ليظهر ما قد خفى من تفاصيلها. ويختلف أيضا عن خيال الشعراء فى أنه ليس فكرة مطلقة، بل هو خيال مقيد أساسه الواقع بدأ به وانتهى إليه. وهو ليس مقتصراً على العلوم التجريبية فقط، بل يمتد إلى العلوم الرياضية لحل بعض المشكلات الرياضية. لأن الرياضى ما يزال يقلب أوجه الحلول الممكنة لإحدى المشكلات الرياضية، وقد ينصرف عنها يائساً ثم يأتى وقت الحدس فتتجلى أمامه تفاصيل الحلول دفعه واحدة وعلى غير إنتظار كما لو كان يقرأ فى كتاب مفتوح وهذا هو ما يحدث فى كل فروع المعرفة.

ب - أما خيال الشعراء فهو مقتصر على خيالهم. فيطيعون ما يطرأ عليهم طاعة عمياء دون الرجوع للواقع.

وقد يختلف الناس فيما بينهم فى القدرة على الابتكار وعلى تخيل العلاقات بين الظواهر التى تبدو مستقلة بعضها عن بعض وفى اقتراح الحلول للمشاكل العلمية لأن ذلك يعتمد على أسس أهمها:

المعرفة السابقة وحدة الذهن (تيقظ الذهن) وقدرته على الابتكار وكلا منهما يكمل الآخر.

فالمعرفة السابقة إذا كانت وليدة الملاحظة والعمل المستمر، فإن حدة الذهن هبة

من الله أو من السماء، ونتيجة لبعض الصفات النادرة وأهمها الخيال الذى لا يختلف فى طبيعته عن العبقرية فى الأدب أو فى السياسة. ولولا الخيال لما أمكن وضع الفروض، ولما أمكن تبعا لذلك الكشف عن القوانين التى تساعد فى تقدم العلم. فلا تستطيع النظريات الفلسفية، والمناهج الخاصة، والقواعد المحددة أن تزود العقل بالدقة والنظرة الصائبة لمن لا يمتلك هذه الصفات فمثلا نظريات الصوت لا تسمع الصم، ونظريات الضوء لا تبصر العمى.

ويمكن القول بأن الظواهر والقوانين الطبيعية لا توجد حقيقة فى نظر العلم قبل أن يكشف الخيال عنها. وبما أن الخيال نوع مبتكر من ربط الحقائق وأنه السبيل الوحيد لوضع الفروض. لأن العقل إذا ما انتهى من ملاحظة الظواهر وتسجيل تفاصيلها أخذ فى تدبر وتأمل ما لاحظ، لكى يقرب ويصنف بين الظواهر. وإذا تعذر القيام بذلك فإن ثمرة الخيال تظهر على هيئة فكرة جديدة لم تكن متوقعة لتوفق ذلك.

وإذا كان الخيال مرحلة لا غنى عنها فى المنهج العلمى. فإنه لا يوجد أو يحدث إلا بعد بحث طويل وجهد وتفكير سابقين. وإذا حدث هذا الحدس العقلى يكون على هيئة إشراق مفاجئ. مثال ذلك:

فى العلوم الطبيعية: عندما قال (نيوتن) أن أبحاثه قد أدت إلى بعض النتائج المفيدة لأنها وليدة عمل وتفكير مستمر ودءوب فهو يضع موضوع البحث أمام عينيه، ثم ينتظر حتى تبدو الأشعة الأولى أى المعرفة المبدئية أو ما يسمى بالخطوط العريضة للبحث ثم بعد ذلك تنقلب هذه الأشعة شيئاً فشيئاً أى تدريجياً إلى ضوء مفعم كامل. وقد تلعب الصدفة دوراً فى تحريك الخيال ولكنها لا تكفى وحدها، بل لابد من الاعتماد على المعلومات السابقة.

ويتضح ذلك فى المثال الذى ذكره (كلوربرنارد) بأنه قد أتى بمجموعة أرانب من السوق ووضعها على المنضدة لمدة ليلة لملاحظة لون البول فوجد أنه صافيا حامضا فدهش لما وجد، لأنه كان يعلم أن بول الأرانب يكون فى العادة عكراً قلوياً لأنها من

الحيوانات أكلة العشب وهذا عكس الحيوانات أكلة اللحوم فالبول عادة يكون صافيا. فظهرت له فكرة وهى أنه ربما لم تأكل منذ مدة طويلة، وأن صيامها جعلها من أكلة اللحوم فأصبحت تتغذى من أنسجتها. وكان عليه بعد أن توصل إلى هذه الفكرة الخيالية أن يتحقق من صدق فرضه. فقام بتقديم عشب للأرانب لتأكله ولاحظ بعد عدة ساعات أن لون البول أصبح عكراً قلويا. ثم حبس أو منع عنها الطعام مرة أخرى فلاحظ بعد مرور أربع وعشرين ساعة على الأكل أن البول اصبح صافيا شديد الحموضة، ثم كرر هذه التجربة على حيوانات أخرى كالحصان فوجد أن بوله يزداد حموضة، فإستنتج الحقيقة العلمية الآتية وهى:

"إن جميع الحيوانات الصائمة تتغذى باللحم فيصبح بولها حامضا صافيا".

وخلاصة القول إن كل ملاحظة أو تجربة لا تؤدى إلى وضع أحد الفروض تعد خطوة غير مجدية، وليس هناك شروط صارمة للخيال، كما هو الحال فى الملاحظة والتجربة. بل يجب أن يكون الباحث حراً جسوراً فى تتبع آرائه، وألا يقف طويلا أمام بعض المخاوف كأن يخشى من مناقضة أفكاره للنظريات التى سبق تقريرها. ويجب أن يكون لديه جرأة وحرية وإبتكار لتتقدم العلوم. ورغم ذلك فالحرية ليست مطلقة لأنها تخضع دائما لما تمليه الظواهر. ولأن الفروض التى لا يمكن التحقق من صدقها بالملاحظة والتجربة تظل آراء جوفاء.

التعريفات المختلفة للفرض.

١- تدل كلمة فرض حسب أصلها فى اللغة الإغريقية على المبادئ الأولية التى يسلم العقل بصحتها، ولا يستطيع البرهنة عليها بطريقة مباشرة لشدة عمومها. **مثال ذلك:**

المبدأ القائل بأن الكمين المتساويين لكم ثالث متساويان. أو التعريف الهندسى للخط المستقيم بأنه أقصر خط يصل بين نقطتين توجدان فى سطح واحد.

فالرياضى هنا يضع هذه المبادئ أو القضايا العامة فى أول بحثه، ولا يحاول البرهنة على صدقها، بل يكتفى بأن يستنبط منها بعض القضايا الجزئية. ومازالت العلوم الرياضية تستخدم الفروض بهذا المعنى حتى الوقت الحاضر. فيسلم الباحث الرياضى بصحة إحدى القضايا العامة، لكى يستنبط منها إحدى النتائج. فإذا كانت هذه النتيجة صادقة كانت دليلا على صدق القضية الأولى، وإذا كانت كاذبة دلت على كذبها، وعلى صدق المضادة لها. وهذا ما يطلق عليه اسم البرهان بطريقة التنفيذ.

هذا بالإضافة إلى أن جميع التعريفات الهندسية من مربع ومستطيل ومثلث ومتوازى الاضلاع والدائرة... إلخ ليست إلا فروض متنكرة فى ثوب التعريفات.

٢- وقد استخدم أفلاطون كلمة الفرض بمعناهـا القديم. فهو يتحدث مثلا فى كتابه (**القوانين**) عن فرض القوانين أى عن المبدأ العام الذى يستنبط منه جميع القوانين الفرعية بطريقة قياسية. كذلك استخدم الفرض كأساس للتحليل الرياضى. بمعنى أننا إذا وجدنا قضية عامة لا يمكن البرهنة على صدقها بطريقة مباشرة حاولنا إبتكار قضية جزئية بحيث لو كانت صادقة كانت الأولى صادقة هى الأخرى.

٣- وقد عرف أرسطو الفرض بأنه المنبع الأول لكل معرفة نكتسبها وأنه نقطة البدء فى كل برهنة أى أنه المبدأ العام الذى يستخدم كإحدى مقدمات القياس عنده.

٤- فى العصور الوسطى وفى بداية عصر النهضة استخدم المدرسيون الفروض فهى تعبر عندهم عن القضايا العامة التى تستنبط منها بعض الأحكام الجزئية التى تسمح بالتكهن بالظواهر أو التجارب، دون الاهتمام بما إذا كانت هذه القضايا العامة صادقة أم كاذبة فى حد ذاتها، بل صرحوا أحياناً بأنها قد تكون كاذبة، ومع ذلك فهى منتجه، أى تؤدى إلى نتائج صحيحة.

وبذلك عرفوا الفرض بأنه الفن الذى يستنتج الحق من الباطل، أو الصدق من الكذب ونجد آثار هذا التفكير المدرسى لدى ديكارت فى بعض كتبه وإن كان أول من أستخدم الفرض بمعناه الحديث. فقد قال:

"إنى أرغب فى أن ينظر المرء إلى ما سأكتبه على أنه فرض وذلك لكى تكون له الحرية فى أن يفكر فيما أكتب كما يحلو له وربما كان هذا الفرض بعيداً جداً عن الحقيقة. وإن كان الأمر كذلك فإنى أعتقد أننى قمت بعمل كبير إذا كانت كل الأشياء التى تستنبط منه مطابقة تمام المطابقة للتجارب".

ويريد بالتجارب الظواهر التى سبقت ملاحظتها. وأكثر من ذلك فقد رأى ديكارت أن وضع الفروض الفاسدة لا يحول دون صحة النتائج التى تؤدى إليها فليست الفروض فى نظر المدرسيين ولدى من يسلك سبيلهم سوى مقدمات بطريقة الجدل أو للطريقة الاستنباطية إذا نحن تسامحنا فى وصف تفكيرهم بأنه استنباطى.

٥- أما بيكون فكان أول من استخدم الفرض بمعنى جديد على أنه حدس بالقانون أو تفسير مؤقت للظواهر، عن طريق الملاحظة والتجربة لأنه متى ثبت صدقه أصبح قانوناً عاماً يمكن الرجوع إليه فى تفسير جميع الظواهر. أما إذا ثبت فساده فيجب تركه والبحث عن تفسير آخر ينتهى إلى الكشف عن القانون الحقيقى الذى تخضع له الظواهر أو الأشياء. وإذا كان بيكون قد قصر فى شرح الفرض وتعريفه وبيان أهميته فى المنهج فذلك يرجع إلى أنه كان يحذر من جموح الخيال ويوصى بكبح جماحه، وبعدم الغلو فى وضع الفروض على طريقة (**المدرسيين**).

ونجد ديكارت وإن كان مازال متأثراً بتفكير سابقيه، فإنه أول من استخدم الفرض للدلالة على الحدس بالقانون، أى على الفكرة التى يحاول الباحث التحقق من صدقها عن طريق الملاحظة والتجربة حتى يتخذها سبيلاً إلى تفسير الظواهر. ولذلك نراه يهاجم الفلاسفة الذين يهملون التجارب ويفكرون أن الحقيقة ستخرج من رؤوسهم الجوفاء بطريقة القياس الأرسطى، مع أن التجربة تبدو أكثر ضرورة كلما تقدمت المعرفة. ولذلك يوصى الباحث بأن يبدأ بملاحظة الظواهر العامة التى لا يتطرق إليها شك.

وحقيقة يرجع نمو المنهج التجريبى فى عصر (**ديكارت**) إلى تحول معنى الفرض لديه، إذ أدخله إلى علم الطبيعة بعد أن كان قاصراً على الرياضة. وقد حدث هذا

التحول نفسه فى انجلترا لدى (**هوبز**) فقد نص على ضرورة استخدام الفروض على انها تكهنات عن حقيقة الأشياء وإزداد هذا الاتجاه وضوحا لدى (**بويل**) الذى يرى أن وظيفة الفرض تنحصر فى الكشف عن القوانين الطبيعية، ولدى (**ليبتنز**) الذى قال: "إن الفرض يكون أكثر احتمالا للصدق إذا كان بسيطا ويفسر عددا كبيرا من الظواهر بناء على عدد قليل من النتائج وإذا أتاح التكهن (المعرفة) بظواهر جديدة أو تفسير تجارب جديدة ". وفى هذه الحالة يكون الفرض مساويا للحقيقة أو يكون على الأقل محتملا للصدق إلى أكبر حد ممكن. ولذا يمكن استخدامه لتفسير الظواهر على نحو يمكن فهمه فهماً كاملاً.

وفى النهاية فإن الفارق كبير بين الفرض بمعناه القديم وبين الفرض بمعناه الحديث.

فنجد العلوم الرياضية تستعمل الفرض بطريقة تختلف عن طريقة استعماله فى العلوم التجريبية. ذلك كما قلنا سابقاً فالرياضى يعتمد على بعض القضايا شديدة العموم التى يسلم بصحتها ولا يشعر بالحاجة إلى البرهنه على صدقها، لكى يستنبط منها بعض القضايا الخاصة التى لا تتناقض معها. وهذا عكس ما يحدث فى العلوم الطبيعية، فعالم الطبيعة أو الكيمياء قد يهتدى بخياله إلى فكرة عامة يغلب على ظنه أنها صادقة، وأنها تفسر الملاحظات والتجارب التى يقوم بها. ولكنه لا يستطيع الثقة بفكرته أو استخدامها فى تفسير الظواهر تفسيراً علمياً سليماً إلا بشرط البرهنة عليها عن طريق الملاحظة أو التجربة، أى عن طريق مطابقتها للواقع. فإذا ثبت صحتها (الفكرة) أصبحت قانوناً طبيعياً أو كيميائياً أقرب إلى اليقين منه إلى الحدس أو التخمين.

كذلك يختلف الفرض بمعناه الحديث عن الفرض لدى (المدرسيين) الذين كانوا يظنون خطأ، أنه من الممكن استنباط بعض النتائج الصحيحة من الفروض الفاسدة، مع أن الفرض بمعناه الحقيقى يجب أن يكون ممهداً لنتائج تثبت صدقه.

الفروض بين أعدائها وأنصارها.

لقد حارب الفروض جماعة من الفلاسفة عندما رأوا أنها تعتمد على الخيال فقالوا: إنها تبتعد بالباحث عن الحقائق الخارجية فى حين أن الملاحظة والتجربة تكفيان أو كفيلتان فى الكشف عن القوانين. وقد أبخس هؤلاء موقف (**نيوتن وبيكون**) من الفروض، وقالوا إن بيكون حاربها لأنه يعتمد على أن الطبيعة غير معقدة وأنها تكشف عن أسرارها حتى صنفت الملاحظات والتجارب فى مجموعات محددة يطلق عليها اسم الجداول أو القوائم (**Tobles**) التى تحد من طموح الخيال وتحول دون التشبث بالأفكار الوهمية. لكن الحقيقة هى أن بيكون لم يحارب الفروض بصفة عامه بل حارب الغلو فى وضع تلك الفروض التى لا يمكن تمحيصها والتى تشبه الأشباح أو الأصنام فى أنها تحجب الحقائق وتشوهها. ذلك لأن المدرسيين كانوا يثقون ثقة عمياء فى أن استخدام هذه الآراء كمقدمات للقياس الأرسطى توصلهم إلى معرفة الحقيقة.

ولذلك كان نفور بيكون من الخيال المفرط كرد فعل على الطريقة السائدة فى عصره. فهو لم يحظر من استخدام الفروض بأكملها، بل نصح العقل من عدم التسرع فى الاختراع، ومن الانتقال مباشرة دون ملاحظة أو تجربة، إلى القضايا العامة التى لا يمكن التحقق من صدقها.

وقد نصح بوضوح أنه إذا صنف الباحث ملاحظاته وتجاربه فى جداول منظمة أمكنه فى نفس اللحظة فقط أن يدع للعقل حريته، ويطلق العنان للخيال حتى يقوم بمحاولة ايجابية لتفسير الظواهر. وهو مضطر إلى سلوك هذا المنهج طالما أنه عاجز عن استعاب جميع الحالات الممكنة التى توجد فيها الظواهر التى يدرسها.

وإذا كان بيكون قد أصر على بيان أهمية التجربة، لأن النظريات العلمية تستند إلى الظواهر التى يمكن ملاحظتها واجراء التجارب عليها، فقد أصر أيضاً على ضرورة الهبوط من النظريات (القضايا العامة) إلى الأمثلة الجزئية للتحقق من مطابقتها للواقع. وهذه كما نعرف مراحل المنهج الاستقرائى، ومع ذلك فإننا نوضح أن بيكون إذا

لم يكن من أعداء الفروض فإنه لم يفسح لها مكاناً كبيراً، بل حصرها فى نطاق ضيق، لأن القواعد والقوائم التى حددها تقف فى سبيل العقل، وتحول دون جرأة الباحث فى التعميم، وأنها إذا كانت حاجزاً يمنع الوقوع فى الخطأ والجرى وراء الفروض الفاسدة، فربما كان الحذر من الوقوع فى الخطأ سبباً فى تقييد العقل وجموده وصرفه عن فهم الظواهر.

ونجد تقدم العلم الطبيعى منذ عهد بيكون حتى العهد الحاضر يدل على ضرورة مساهمة العقل بنصيب كبير حتى يمكن الكشف عن القوانين. وكان بيكون هو أول من حدد أسس المنهج العلمى الحديث وبين مراحله، ولكنه لم يعط للفروض حقها ويظهر أهميتها. أما احتجاج أعداء الفروض على موقف (**نيوتن**) يتلخص فى أنهم ظنوا أنه يحاربها ويحذر من استخدامها. وقد استدلوا على ذلك بنص مشهور له يقول فيه:

"لقد تقدمت حتى الآن فى تفسير الظواهر السماوية وظواهر المد والجزر بقوة الجاذبية. ولكنى لم أحدد بعد سبب هذه الجاذبية، ولم أستطع أن أستنبط من الظواهر أسباب خواص الثقل، ولم أتخيل فروضاً، لأن كل ما لا يستنبط من الظواهر يسمى فرضاً. وليس للفروض مكان فى الفلسفة التجريبية، سواء أكانت فروضاً ميتا فيزيقية أم فيزيقية (طبيعية) أم خاصة بالصفات الخفية أم ميكانيكية. ففى هذه الفلسفة تستنبط القضايا الخاصة من الظواهر، ثم تعمم بالاستقراء. وعلى هذا النحو عرفت قوانين الحركات وقوانين الثقل". فقد استغل أعداء الفروض هذا النص أسوأ استغلال، واتخذوه حجة لتعضد وجهة نظرهم، بعد أن أغفلوا السياق الذى قال فيه (**نيوتن**) إنه لا يتخيل فروضاً، وكان ينبغى لهم أن يستعرضوا رأيه الكامل فى المنهج العلمى، لأنه كان يرى أن خير منهج فى التفكير هو الذى يبدأ بفحص الظواهر لمعرفة خواصها ولتقريرها فى صيغ رياضية بناء على الملاحظات والتجارب، والذى يبحث بعد ذلك عن الفروض التى تفسرها مع تجنب تلك الآراء التى تقوم على التعسف وتتجاوز نطاق الاشياء التى تمكن ملاحظتها إذ ليس من مهمة الفلسفة التجريبية أن تفسر الظواهر

ببعض الأسباب الخفية، ويعنى بها تلك الأسباب التى تحاول تفسير كيف تنشأ الظواهر أو طريقة إيجادها، وهى الأسباب التى لا يدركها العلم. إذن فليس المراد بالنص تحريم الفروض جملة، بل معناه أن الباحث إذا أراد استنباط بعض النتائج الأكيدة من ملاحظته للظواهر وجب عليه أن يظل على مقربة من هذه الظواهر وألا يسرف فى الخيال وألا يطلق العنان له إلا بأقل قدر ممكن. ومهما يكن من تهافت (أهمية) تلك الحجة التى اعتمد عليها أعداء الفروض فقد غلبت على القرن الثامن عشر، وعلى شطر كبير من القرن التاسع عشر، نزعة دعت المفكرين إلى تحقير الفروض وإلى المطالبة بالإقلال منها إلى أكبر درجة ممكنة. وقد بلغت أهمية وتأثير هذه النزعة إلى درجة أن بعضهم زعم أن الفروض كانت عقبة فى سبيل العلم.

وقد ذهب بعض العلماء إلى أن:

أ- نيوتن قد خلع على الفلسفة التجريبية طابعاً يجب أن تحفظ به من الآن فصاعدا وهو تطهيرها من التكهنات والفروض الغامضة حتى تصبح التجارب والرياضة المنبع الوحيد الذى يستقى منه العلم.

ب- إن الكشوف التشريحية والعضوية لم يكن سببها الفرض، بل سببها الملاحظات الوئيدة (المستمرة) وعدد من التجارب المضبوطة التى أثبتت كذب النظرية والفروض التى وضعها كبار الباحثين. وهكذا كانت الفروض فى نظرهم سبباً فى ضلال العالم مدة طويلة من الزمن. ولذلك احتقروها شأن كل محاولة عابثة وهمية تنفذ إلى أسرار الطبيعة بقوة العقل والخيال.

جـ- نجد (**روسو**) يرى أنه على الباحثين أن يكونوا أقرب ما يكون إلى الظواهر، وأن يحذروا الفروض لأن الباحث لا يهتدى إلى الحقيقة إلا إذا وقف من الظواهر موقفا سلبيا ولم يتدخل فى تفسيرها والحكم عليها.

ولكن على الرغم من النجاح المؤقت الذى لقيه هؤلاء الذين غلوا فى تحقيير الفروض استناداً إلى ما نسبوه إلى كل من (**نيوتن، وبيكون**)، فقد وجدَ اتجاه مضاد

قاده بعض المفكرين والعلماء فنجد أنهم:

أ- أكثروا من استخدام الفرض بمعناه الحديث، وقرروا أن الطريقة الوحيدة للكشف عن القوانين الجديدة هى طريقة التركيب وتتلخص فى التأليف بين الملاحظات والتجارب والفروض. والفروض فى رأيهم عنصر ضرورى فى المنهج العلمى، لأن الأفكار السابقة أى القائمة على الحدس هى التى توجه الباحث فى القيام بملاحظات جديدة، وفى اختراع الآلات العلمية التى تتناسب مع هذه الملاحظات على أكمل وجه. ومع ذلك فلابد للباحث من الاهتمام بما إذا كان الفرض الذى يبتكره كاذبا أو صادقا أى لابد من اجراء التجارب للتحقق من صدقه. ولولا وجود الفرض وأهميته لمرت ظواهر كثيرة دون أن يلاحظها العالم، وإلا لما استطاع الوصول إلى أى شىء. ولذلك فضرورة استخدام الفرض تشترط ضرورة المقارنة بين الفرض والواقع. وتتطلب بُعد الباحث عن الأهواء والنزاعات الشخصية فى فحص فروضه التى يجب ألا يضعها إلا للكشف عن الحقيقة، وأن يتركها إذا رأى أن الظواهر تكذبها.

ب- إن النظرية (الفرض) ليست إلا عوناً على توجيه البحث، وهى السبيل إلى البرهنة على وجود الشئ الذى نحن بصدده أو على عدم وجوده.

ولا شك فى أن هذا المسلك يعبر عن روح التواضع التى يجب أن يتسم بها البحث العلمى. ويدل على إمكان الوصول إلى درجة كبيرة من احتمال الصدق إذا أمكن تطبيق نتائج الفرض على الأشياء الواقعية وخاصة إذا أمكن التنبؤ بظواهر جديدة تترتب على فروض سبق وضعها والبرهنة على صحتها.

جـ- إن هؤلاء الذين نصحوا باستخدام الفروض يذكروا أن نظرية (**كوبرنيقوس**) القائلة بأن الأرض تدور حول الشمس تعد فرضاً يدل على صدقه عدد كبير من الملاحظات، وبأن نظرية الجاذبية فرضاً، مهما يكن من قول نيوتن نفسه.

وقد بينوا بوضوح أن فائدة الفروض ليست قاصرة على تلك التى تثبت البحوث صدقها فيما بعد، بل تتعداها إلى الفروض الخاطئة، وأنه من المحتمل أن تكون معظم

الكشوف قد تمت على النحو الأخير (**الفروض الخاطئة**)، لأنه وإن كان من الضرورى أن تكون معرفة الظواهر سابقة لوضع إحدى النظريات فإن النظرية الفرضية أفضل دليل يقودنا نحو الظواهر التى يمكن استخدامها على أكمل وجه.

وفى أثناء القرن التاسع زاد أيضا الفروض قوه بظهور (**هويول**) فكان من أكبر أنصار الفروض فى القرن التاسع عشر، إذا نحن استثنينا (**كلود برنارد**) وكان يرى أن نظريات كل جيل تصبح ظواهر بالنسبة إلى الجيل الذى يليه.

مثال ذلك:

(الفرض القائل بأن الأرض تدور حول محورها، وأن الشمس تجذب الأرض، وأن المغناطيس يجذب إبرة البوصلة).

فمثل هذه الفروض أصبحت حقائق وأسساً لوضع الفروض الجديدة والكشف عن بعض الظواهر المجهولة.

وهو يعرف الفرض بأنه الفكرة الحرة التى يبتكرها العقل، والتى لا يتطلب منها سوى النجاح، دون أن تتناقص مع ما أدى إليه المجهود العقلى من نتائج أكيدة. وهى وليدة حدة الذهن التى لا يستطيع الباحث اكتسابها إذ لم تكن لديه بذورها. وهى تتلخص فى التكهن بعدة حلول ممكنة لتفسير الظواهر وفى القدرة على استبعاد الحلول غير المجدية.

وقد أخذت موجة احتقار الفروض تنحسر بظهور طبقة من المفكرين أشهرهم (**كلودبرنارد**) فكان أشهر من إهتموا بالفروض، ويمتاز بالوضوح فى تحديد مرحلة الاختراع وأهميتها وهو يشبه فى ذلك (**هويول**) دون أن يكون هناك صله بينهما فهما يتفقان على أهمية الفروض، وعلى ضرورة ترك الحرية للعقل ودفع القيود أمام الخيال بشرط أن تكون الظواهر الحكم الفاصل فى القيمة العلمية للنظريات، إذ لا يكفى أن يتخيل الباحث فروضاً بل يجب عليه قبل كل شئ، أن ينقدها ويمحصها، وأن يتركها إذا تبين له أنها خاطئة.

فكل فرض مباح فى حد ذاته. لكن الفرض الجدير بأن يتخذ مكاناً فى العلم هو

الذى يؤدى إلى فكرة تجريبية تشهد الظواهر بصدقها، ومن الحكمة ألا يتسرع العالم فى استبعاد فرض لا يستطيع التحقق من صحته فى الوقت الحاضر، لأن العلم يتطور دائما، وما لا يمكن التحقق من صدقه اليوم قد يمكن اثباته فى المستقبل.

وفى الواقع يعتبر (كلود برنارد) خير من يمثل المنهج التجريبى لأنه هو الذى أكمل البناء الذى وضع بيكون أسسه الأولى.

ولأنه حدد مراحل الاستقراء على النحو الذى نعرفه اليوم. فقد قرر أن كل إنسان يبدأ عادة بملاحظة الظواهر، ثم يكون لنفسه فكرة عن الأشياء التى يراها، لأنه يرى نفسه مدفوعاً لتفسير ظواهر الطبيعة بفكرة قائمة على الحدس، قبل أن يهتدى إلى معرفة الحقيقة عن التجارب واستخدام الحدس ميل فطرى فى الإنسان. لأن الفكرة أو الفرض المسبق يكون دائما وثبة أو طفرة يقوم بها العقل الذى يبحث عن حقيقة الأشياء.

أما وظيفة المنهج الاستقرائى فتهدف إلى تحويل تلك الفكرة السابقة أوالفرض المسبق القائم على الحدس أو على الشعور الغامض بحقيقة الأشياء إلى تفسير علمى يعتمد أكثر على الدراسات التجريبية للظواهر. فالخيال العلمى إذن هو الذى يؤدى الوظيفة الكبرى فى الكشف عن القوانين التى ما كان الباحث يحدس بها أو يشك فى وجودها من قبل. أما التجارب العلمية فلا تستخدم إلا لمساعدة التفكير الحر المنتج، وشأنها فى ذلك شأن الرياضة. ولذا فالتجارب التى لا تهدف إلى وضع الفروض أو إلى التحقق من صدقها تكون تجارب عقيمة تافهة.

وقد استطاع (كلود برنارد) أن يبرز أهمية الفروض وضرورتها فى المنهج العلمى، نتيجة لخبرته العلمية فى المعامل ولأن بحوثه كانت على صلة وثيقة بالظواهر الواقعية، ولأنه تتلمذ على يد جماعة من الأطباء وعلماء التاريخ الطبيعى. وهو يعترف بأن هذه الأساليب والمناهج العلمية لا تكتسب إلا فى المعامل عندما يكون المجرب على صلة بمشاكل الطبيعة. فالإطلاع الواسع والنقد العلمى ثمرة النضوج، والإطلاع على أسرار العلم فى المعمل هو معبده الحقيقى يؤدى إلى ذلك النضوج.

وقد تختلف أساليب الاستدلال لدى المجرب تبعاً لاختلاف العلوم. فتفكير عالم التاريخ الطبيعى ليس كتفكير عالم وظائف الأعضـاء كما أن تفكير عالم الكيمياء غير تفكير عالم الطبيعة. لذلك لا تتقدم العلوم إلا بالأفكار الجديدة، وبقدرة العقل على الابتكار.

وهكذا يقرر (**كلود برنارد**) أن قواعد المنهج العلمى يجب أن تستقى من مسلك العلماء أنفسهم لامن آراء الفلاسفة، قدماء أم محدثين. لأن مؤلفات هؤلاء الفلاسفة لاتعود بنفع ما على العلماء الجديرين بهذا الاسم لأنها تنظر للظواهر بطريقة سطحية فتعوق التفكير وتثقل كاهله بعدد كبير من القواعد الغامضة التى لا يمكن تطبيقها. ولذلك يجب على الباحث أن يتخلى وينسى هذه القواعد إذا أراد أن يكون مجرباً حقيقياً، ومع هذا فإن (**كلود برنارد**) يعترف من زاوية أخرى بأن الآراء الفلسفية قد تؤدى فائدة غير مباشرة، لأنها تمهد لنشأة العلم على نحو معين. **وقد قال فى ذلك:**

"إذا كانت تربة العلم تمتاز بالخصوبة فربما كان السبب فى ذلك أنها مقبرة للمذاهب الفلسفية فلقد كانت فكرة الذرة نظرية فلسفية محضه كثيراً ما وجه إليها النقد على هذا الاعتبار قبل أن تصبح شيئا واقعيا يشهد به علم الطبيعة الكميائى".

وفى النهاية نرى أن المنهج السليم لدى (**كلود برنارد**) هو المنهج الذى يفسح أكبر مجال لحرية التفكير مع وضع بعض الشروط التجريبية الدقيقة التى تحد من الخيال، دون أن تقضى عليه.

وخير وصف لإنتـــاج هذا العالم هـو الحكم الذى أصدره عليه (**برجوف**) حين قال إن إنتاج (**كلود برنارد**) هو مقال المنهج فى القرن التاسع عشر. وإنما كان الأمر كذلك لأنه جعل فيه للفرض المكان الهام الذى كان ينبغى أن يحدد له.

وظيفة الفرض.

مما لا شك فيه أن الفرض العلمى له أهمية قصوى لو تبينها أعداؤه أو المنكرين

لوجوده لما حاربوه بمثل هذا العنف السالف ذكره ولما حظروا من استخدامه لأن العلماء لا يخدعون أنفسهم فيعتقدون للوهلة الأولى، بصدق كل ما يوحى الخيال إليهم وإنما يقفون منه موقف الشك والنقد حتى لا يجدون مفراً من قبوله. وهذا كان مسلك المحدثين وخاصة التجريبيين منهم ومن أشهرهم كما ذكرنا (**كلود برنارد**) لأنه كان أكثرهم إلحاحاً فى بيان ضرورة الفرض وأهميته وأشدهم عنفاً فى الرد على أعدائه.

ومن ثم يتضح لنا أن الفكرة السابقة أو الفرض هى نقطة البدء فى كل إستدلال تجريبى، ولولاها لما أمكن القيام بأى بحث أو تحصيل أى معرفة، ولما استطاع الباحث إلا أن يكون الملاحظات غير المنتجة.

ولو أجرى الباحث تجاربه دون فكرة مسبقة يحاول بها تفسير الظواهر تفسيرا مبدئيا مؤقتا لاتجه فى بحوثه تبعاً لما تقض به الصدفة. وهذا هو السبب فى أن تكون التجربة غير علمية وغير منتجة لأنها لا تتحقق من إحدى الأفكار أو الفروض السابقة. فى حين أن الملاحظة العلمية يجب أن تكون مجردة من كل فكرة من هذا القبيل.

ويكشف لنا هذا الخلاف بين التجربة والملاحظة العلميتين عن مرحلتين هامتين:

فى المرحلة الأولى يكون خيال الباحث حراً فى وضع الفروض.

أما فى المرحلة الثانية التى يجرى فيها التجارب للتحقق من صدق هذا الفرض يجب عليه أن ينقلب ملاحظاً بعد أن كان مجرباً ليفسر نتائج التجربة حسبما توجد عليه فى الواقع لا تبعاً لآرائه وأهوائه. وقد فسر (**كلودبرنارد**) سبب نفور بعض الفلاسفة من الفروض العلمية ذلك لأنهم يعجزون عن التفرقة بوضوح بين مرحلة الخيال وبين مرحلة ملاحظة نتائج الفرض.

وحقيقة تؤدى الفروض وظيفة مزدوجة فى العلوم التجريبية لأنها تستخدم فى تحقيق أحد غرضين:

١- إما أن توضع الفروض للكشف عن بعض العلاقات الثابتة أو القوانين

الخاصة التى تسيطر على مجموعة معينة من الظواهر وتكون فى هذه الحالة فروضاً من الدرجة الأولى.

٢- وإما أن تستخدم لربط بعض القوانين الخاصة التى سبق الكشف عنها. وهذه هى فروض الدرجة الثانية أو النظريات. وأفضل النظريات هى التى يؤكد صدقها أكبر عدد من الظواهر.

٣- تتضح فائدة وأهمية الفرض فى أن يتخذه الباحث دليلا يقود خطاه، فيحدد نوع التجارب التى يجريها والآلات العلمية التى يجب عليه ابتكارها.

٤- تساعدنا الفروض فى إرشادنا إلى ظواهر جديدة ما كان لنا أن نلاحظها بدون هذه الفروض. لأنه فى الواقع يخضع كل بحث لبعض الأفكار السابقة.

ومن المستحيل أن يكون العالم مجردا من مثل هذه الافكار حتى لو أعتقد أنه يخلوا من كل فرض أو فكرة سابقة لكان معنى ذلك أن هذه الفكرة توجد لديه بصفة غير شعورية.

٥- تساعد الفروض الباحث فى توجيهه توجيها تاما أى تبين وتحدد له الهدف الذى يسعى إليه وهو الكشف عن القانون. ولذا لا يكون للفرض قيمة إلا إذا كان وليد الملاحظة أو التجربة.

٦- يجب أن يكون الفرض قادراً على التنبؤ بمعنى أن تكون نتائجه مما يمكن التحقق منها فى المستقبل خاصة بالنسبة للفروض التى يمكن التحقق منها مباشرة.

٧- يجب أن يكون الفرض متسقاً وغير متناقص مع الفروض والمبادئ التى سبق وتحقق صدقها فى مجال البحث.

٨- يجب أن يكون عدد الفروض محدداً حتى لا يؤدى إلى تشتت الفكر.

٩- يجب أن يتسم الفرض بالإيجاز والبساطة أى يجب على العالم أن يبدأ بأبسط الفروض فى حالة وجود عدد كبير من الفروض.

١٠- تستخدم الفروض فى تأكيد يقين العلماء فى مختلف العلوم كالطبيعة والميكانيكا ما دامت الحقائق والتجارب الجديدة تؤكد صدقها.

١١- يجب أن تكون الفروض العلمية قادرة على تفسير وتنظيم وتلخيص كم من الوقائع فى صورة قانون أو نظرية. لأن الفرض إذا انتقل من مرحلة الحدس إلى مرحلة اليقين النسبى، اختفى الفرض وحل مكانه القانون. ومتى أصبح الفرض قانونا تغيرت وظيفته فيستخدم فى الكشف عن بعض الحقائق الجديدة أو فى تفسير بعض الظواهر التى كنا نجهل أسبابها فيما مضى.

١٢- للفروض أهمية فى خدمة العلوم، حتى لو كانت خاطئة فإنها تخدم العلم خدمات جليلة. متى وضعت على أساس من الملاحظة والتجربة. لأن العالم عندما يتأكد من فساد فرض اضطر إلى تعديله أو تركه بأكمله، إذا فقد الأمل فى التوفيق بينه وبين الطبيعة والظواهر الواقعية.

وبديهى أن الفروض الخاطئة تبدأ كما لو كانت صحيحة أى تبدو فى مظهر القوانين التى يشهد بصدقها عدد كبير من الظواهر وتظل كما هى حتى يظهر بطلانها. فتفسح الطريق أمام الفروض الجديدة التى تحل محلها، والتى يحاول المرء استخدامها فى تفسير الظواهر التى عجزت الفروض القديمة عن تفسيرها.

أنواع الفروض.

قد يتبادر إلى الذهن أن استخدام الفروض مقصوراً على العلم فقط ولكن ليس الأمر كذلك. فهناك فروض غير علمية. وهى الفروض العملية التى نعتمد عليها فى مشاكل الحياة العادية، أو الفروض الفلسفية وسنشير إلى هذه الأنواع بإيجاز:

أولا- الفروض العملية:

هى تلك الأراء التى يضطر كل واحد منا إلى الاستعانة بها لتفسير ما يشاهده من الظواهر، أو ما يعترضه من الحوادث حتى يستطيع التكيف مع البيئة التى يعيش فيها أو لمجرد المعرفة. **مثال ذلك:**

عندما يحاول المرء أن يضع فروضا مختلفة ثم يفحص كل فرض منها على حدة

وينقده ليظهر فساده. ويستعيض عنه بفرض آخر حتى يصل فى النهاية إلى السبب الذى يكون من أجله مثلا أخفق فى العمل.

ومن هذا القبيل تلك الآراء التى يضعها المحقق على سبيل الحدس حتى يتمكن من معرفة المذنب. فهو يبدأ عادة بجمع المعلومات من أفواه الشهود دون أن يفحص مكان الجريمة ويتخيل الوسائل التى استعان بها المجرم فى ارتكاب الجريمة. ثم يقارن بين الأشخاص الذين تحوم الشبهة حولهم. ويفرض أن كل واحد منهم يمكن أن يكون مذنبا. ثم يستعرضهم واحدا وراء الآخر محاولاً التأكد من صدق فرضه فى كل حالة على حده بالآراء والملاحظات التى جمعها. فإذا تبين له فساد فرضه فيما يتعلق بأحد هؤلاء الأفراد استبدل به غيره حتى يصل إلى الحقيقة. وفى الواقع الحياة اليومية عبارة عن سلسلة من المشاكل العملية التى تتطلب حلولاً عاجلة، وحقيقة أن الإنسان لم ينتهى إلى الحل الصحيح لهذه المشاكل فى أول نظرة يلقيها على الأشياء. ولذلك لابد من أن يمحص عدداً غير قليل من الحلول الممكنة، لعله يهتدى إلى الحل الصحيح من بينها وهذه الحلول التى يتخيلها هى الفروض.

ثانيا- الفروض الفلسفية:

تطلق على كل محاولة لتفسير الظواهر ببعض الآراء العامة سواء أكانت هذه الآراء ساذجة أو تنطوى على بعض العمق فى التفكير. وهكذا تشمل الفروض الفلسفية الآراء البدائية التى وضعتها شعوب قديمة لتفسير الكون وظواهره.

مثال: ملاحظة الناس منذ القدم أن الشمس تتحرك من الشرق إلى الغرب، وأن القمر والكواكب الأخرى تسير حول الأرض، وأن للقمر أوجها مختلفة . فسجلوا هذه الملاحظات، كما فعل البابليون الذين استطاعوا التنبؤ بخسوف القمر ووضع أسس علم الفلك بناء على هذه الملاحظات. ولكن هذه الملاحظات دفعت الإنسان إلى محاولة تفسيرها وفهمها. وقد تميز هذا التفسير بالطابع البدائى، فمثلا: تخيل قدماء المصريين أن العالم صندوق كبير وأن الأرض قاعه والسماء سقفه، وأن النجوم مصابيح تحملها

الآلهة أو توجد معلقة فى سقف الصندوق، وأن الشمس – أو الإلة (رع).

وبديهى أن هذا الفرض يجمع بين الخيال والأسطورة وأنه لا يمكن التحقق من صدقه. ويعتبر فرضاً أسطورياً غير علمى وتفسيره غير مأمون ولا أساس له فى الواقع أو المنطق ولا يمكن التثبت من صحته بالخبرة الحسية بالإضافة إلى عدم اتفاقه مع معارفنا بالأشياء.

ويتميز الفرض الأسطورى بأنه يربط وقائع حسية مشاهدة بأشياء خارقة للطبيعة كإرجاع المرض إلى مس من الجن أو تلبس جسد الإنسان بالعفاريت والشياطين.

وليست جميع الفروض الفلسفية بمثل هذه السذاجة فى التفكير فهناك فروض أخرى أكثر عمقاً واعتماداً على الملاحظات كالفروض التى وضعها مفكرو الأغريق الأوائل فى تفسير نشأة الكون عندما قال طاليس أن اصل الكون هو الماء.

وعندما قال فيلسوف آخر إنه الهواء.

ومن الفروض الفلسفية قول (بارميندس) إن العالم الحسى الذى نعيش فيه مجرد وهم وخيال، وأن الوجود العقلى هو الوجود الحق، لأنه الوجود المطلق الثابت الذى لا يتحول.

وتوضح لنا هذه الأمثلة السابقة أن الفروض الفلسفية لا توجب على الباحث أن يتحقق من صدقها، بل إنه ليعجز دائماً أن يجزم بصحتها أو فسادها لأنها لا تصلح أن تكون مقدمات تستنبط منها بعض النتائج التى يمكن مجابهتها بالواقع.

ويلاحظ أيضا أن هذه الفروض حليفة الجهل، ولذا كانت طويلة العمر، وأنها تقع من نفوس الناس طيلة العصر الذى تسيطر فيه عليهم موقع العقائد التى لا تقبل جدلا ولا تتطلب حجة أو دليلاً. ومع هذا فإن هذه الفروض الفلسفية قد تمهد أحياناً لبعض الفروض العلمية.

مثال ذلك: عندما تخيل (ديمقريطس) أن الكائنات تتركب من ذرات، وظل رأيه هذا فرضاً فلسفياً حتى أتاح الفرصة للعلماء فى وضع نظرية تختلف اختلافاً كبيراً عن نظرية ديمقريطس ثم ثبت صدق آراء العلماء وأصبحت حقائق علمية وبقى الفضل لديمقريطس فى توجيههم إلى هذا الاتجاه.

ثالثا- الفروض العلمية:

هى تلك الآراء التى يستعين بها العلماء فى موضوع بحثهم لتفسير الظواهر التى يدرسونها. ويسلك العالم مسلكا مخالفا لمسلك الفيلسوف أى لابد له من إثبات صحة آرائه وتكهناته أو البرهنة على فسادها، فليس ثمة وجود مجال للفلسفة فى العلوم بعد أن استقلت العلوم عن الفلسفة وأصبح كل علم مستقلا بذاته. ومع ذلك فإن طريقة التفكير واحدة فى كلتا الحالتين، لأن الفيلسوف والعالم يستخدمان الأفكار السابقة على حد سواء.

وينحصر الخلاف بينهما فى أن:

أ- الفيلسوف يعرض فكرته كما لو كانت حقيقة مطلقة، ثم يستنبط منها كل نتائجها بالطريقة المنطقية وحدها.

ب- أما العالم المجرب فأكثر تواضعا لأنه يحدد فكرته السابقة على صورة سؤال أو تفسير مبدئى لظواهر الطبيعة، ثم يستنبط منها النتائج التى يفحصها دائما بالتجربة والملاحظة ليرى مدى مطابقتها للواقع. وهكذا ينتقل من الحقائق الجزئية إلى حقائق أكثر عموما ولكنه لا يزعم أبدا أنه اهتدى إلى الحقيقة المطلقة.

ومعنى ذلك أن العالم لا يضع فرضا إلا إذا استطاع تمحيصه بالملاحظة والتجربة. وليس من المهم أن يتبن للعالم خطأ هذا الفرض أو صوابه لأنه يكفى أن يقوم على أساس ملاحظات عديدة، وأن يمكن تطبيقه على ظواهر واقعية جديدة.

ونجد أن الخيال وحده لا يكفى فى وضع الفروض العلمية، لأن الكشف عن

القوانين بنوع من الإلهام أو الإشراق العقلى المفاجئ لا يأتى عفواً، إذ لا تبوح الطبيعة بأسرارها إلا لهؤلاء الذين يستطيعون قهرها وإلزامهما على الإجابة بصبرهم وإلحاحهم فى توجيه الأسئلة إليها.

وليس الفرض إلا هذا السؤال الذى يوجه إليها. ويستعين العالم على توجيه هذه الأسئلة أو الفروض، بعمليات عديدة وهى الملاحظة والتجربة والتحليل والتركيب والتمثيل بمعناه المنطقى (**وهو عبارة عن الحكم بوجود صفة فى شىء من الأشياء لوجود هذه الصفة بعينها فى شىء آخر مماثل له فى صفة أو صفات جوهرية أخرى**) فهو الانتقال من حكم جزئى إلى حكم جزئى آخر كالقول (بأن النبيذ حرام لأنه مسكر كما أن الخمر حرام أيضا ومحرمة لنفس السبب) وفيما عدا هذه الوسائل يحتاج العالم إلى أن يكون مزودا بروح النقد والتمحيص حتى يتبين له مواطن الخطأ.

ويلاحظ أن الفروض العلمية قصيرة العمر نسبيا، إذ لابد من البرهنة على صدقها بحسب الواقع، فإذا تبين خطأها عدلت أو تركت جانبا، وإذا كانت صادقة أصبحت قوانيننا علمية.

ومن مميزات الفرض العلمى:

أ - إمكان تحقيقه تحقيقاً تجريبياً بطريق مباشر أو غير مباشر أو تحقيقه من حيث المبدأ.

ب - أن يفسر الوقائع بأشياء تدخل فى نطاق المعرفة التجريبية لا بأشياء خارقة للطبيعة.

شروط الفرض العلمى:

لا يكون الفرض علميا إلا إذا تحققت فيه الشروط الآتية:

أولا: يجب أن تعتمد الفروض على الملاحظة والتجربة، لأن الحقائق الخارجية التى تقع عليها حواسنا والتى يمكن أن تجرى عليها تجاربنا هى المعيار الواقعى الذى يحول دون الشطط فى الحدس، ودون التعسف فى تكوين الأفكار السابقة التى يراد بها

تفسير الظواهر.

ولذلك نرى أن الملاحظة والتجربة مقدمة ضرورية لوضع الفروض العلمية.

ثانيا: يجب أن يكون الفرض خلوا من التناقض أى أنه يتحتم على الباحث قبل الشروع فى التحقق من صدق أحد الفروض بالملاحظة والتجربة، أن يبدأ بنقده وتمحيصه. ويكون نقده هنا بمثابة تجربة عقلية تهدف إلى الاقتصاد فى المجهود والتفكير بمعنى أن يكون الباحث حر التفكير تجاه آرائه وفروضه، فلا يتخذها عقيدة لا تقبل المناقشة.

وأن يستعين بعقله على غربلة وتمحيص فرضه ومن المؤكد أن الشك هو المبدأ الرئيسى فى المنهج التجريبى لأن سرعة التصديق تضيق أفق التفكير، وتحول دون حرية العقل. ولا يمكن التأكد من خلو الفروض من التناقض إلا عن طريق النقد والشك.

ثالثا: يجب ألا يتعارض الفرض مع الحقائق التى قررها العلم بطريقة لا تقبل الشك. فمثلا لا يجوز القول بأن كل جهاز عضوى فى الجسم ينتج كمية الدم التى يحتاج إليها فقد اصبح علم وظائف الأعضاء لا يتسع لمثل هذا الفرض لأنه يناقض إحدى الحقائق العلمية الأكيدة التى كشف عنها عالم وظائف الأعضاء (هارفى) عندما أثبت بتجاربه أن القلب هو الجهاز العضوى الوحيد الذى يقوم بإعداد الدم وتوزيعه على جميع أجزاء الجسم.

رابعا: من الواجب أن يحدد الفرض على هيئة قضية واضحة يمكن التحقق من صدقها بالملاحظة أو التجربة. لأن أسمى الأفكار وأقرب الآراء احتمالاً للصدق لا تصبح حقيقة واقعية إلا إذا كانت مطابقة للواقع. والمعامل والكشوف أمران متلازمان كما يقول (باستير) فإذا عطلت المعامل أصبحت العلوم التجريبية صورة للعقم، وأصبحت علوما (مدرسية) عاجزة، وليست علوم مستقبل وتقدم علمى.

خامسا: وأخيراً يجب على الباحث أن يقتصد فى الفروض كلما كان عدد الفروض أو الحلول الممكنة كبيراً كان ذلك يؤدى إلى التشتت فى الفكر وإلى الحيرة

والتردد فى إختيار أحدها وقد يضطر الباحث إلى تمحيص عدد كبير من الفروض قبل الوصول إلى الفرض الوحيد الذى يكشف له عن القانون ومع ذلك فمن الواجب ألا يدرس المرء أكثر من فرض واحد فى الوقت نفسه وألا ينتقل من فرض إلى آخر إلا إذا تأكد من فساد الفرض الأول.

مثال ذلك: ما فعله (كبلر) إذ أنه لم يهتد إلى القول بأن مدارات الكواكب السيارة بيضاوية الشكل إلا بعد أن إستعرض تسعة عشر فرضا متتالية، كان آخرها الفرض الصادق.

ثالثا: مرحلة تحقيق الفروض (البرهان)

تلك هى المرحلة الأخيرة من مراحل الاستقراء التقليدى التى يتم بها التفكير التجريبى، إذ ليس ثمة فائدة لأى حدس أو فرض لا يؤكد الواقع صدقه، ولا يمكن تطبيقه على جميع الأمثلة الجزئية الشبيهة بتلك التى كانت سبباً فى وضعه. ولذا رأينا أنه إذا عجز الباحث عن التحقق من صدق فروضه وجب عليه تعديلها أو التخلى عنها. ولا يكفى أن تدل بعض الملاحظات أو التجارب على صدق أحد الفروض حتى يصبح حقيقة علمية أكيدة. إذ من الممكن أن تستخدم هذه الملاحظات والتجارب نفسها للبرهنة على صدق فرض مضاد له فمثلا:

(ليس وجود آلة حادة وملابس معينة بجانب الجثة دليلا كافياً فى توجيه التهمة إلى شخص معين بالذات، لأنه قد يتفق مع شخص آخر على استخدام آلة وارتداء ثياب من نفس النوع).

فليست العبرة هنا بالحالات الخاصة التى تتفق مع الفرض بل العبرة بالحالات المضادة له، لأن حالة سلبية واحدة تكفى فى البرهنة على فساده فى الوقت الذى تعجز فيه حالات إيجابية عديدة عن إثبات صدقه.

ويجد الباحث صعوبة كبيرة فى توجيه الانتباه إلى الحالات السلبية، لأنه يميل

بطبيعته إلى البحث عن الحالات الإيجابية التى تعضد فروضه. وقد تنبه (دارون) إلى هذا الخطر فاعتاد أن يوجه اهتمامه إلى الأمثلة المضادة فقال إنه كان يتبع طوال سنوات عديدة قاعدة ذهبية وهى أنه كان يدون كل واقعة تنشر وكل ملاحظة جديدة وكل فكرة مضادة لرأيه، وكان يدونها فى الحال دون إهمال أو تقصير، لأنه كان يعلم بالتجربة أن مثل هذه الوقائع والأفكار أقل بقاء فى الذاكرة من الوقائع والأفكارالتى تشهد بصدق فروضه.

ولذلك يمكن القول بأن الحقائق أو القوانين العلمية ليست إلا فروضا لم يثبت بعد فسادها، كما أن الفروض قوانين لم تتأكد بعد صحتها ويرجع السبب فى ذلك إلى أن المرء لا يستطيع الجزم بأنه لن توجد فى المستقبل ظاهرة واحدة تدل على فساد أحد القوانين الاستقرائية التى رأينا أنها لا تصل أبدا إلى مرتبة اليقين المطلق.

إذن لا يصبح الفرض قانونا علميا إلا إذا وضع الباحث جميع الفروض الممكنة، وأن يبرهن على فسادها جميعا ما عدا الفرض الذى لا يمكن معارضته بشئ حاسم ويتفق مع جميع الحقائق المعروفة فيحتفظ به حتى توجد ظواهر أخرى توجب العدول عنه أى البعد عنه. فطريقة الحذف هى المثل الأعلى فى التحقق من صدق الفروض.

مثال ذلك: المحقق إذا أراد أن يعلم كيف تسلل السارق إلى المنزل وجب عليه أن يضع جميع الفروض الممكنة، أى يجب عليه أن يتخيل جميع المنافذ التى يمكن الاستعانة بها للدخول إلى المنزل، كالأبواب وأنابيب المياه والنوافذ، ثم يبرهن على استحالة دخول السارق من جميع المنافذ ماعدا واحدا منها. وهذا ليس بالأمر السهل دائما إذا يتفق المرء أن يضع عدداً كبيراً من الفروض، ثم يأخذ فى إثبات فسادها واحداً بعد آخر، فينتهى إلى إثبات فسادها جميعا مما يدل على أن الظواهر أشد تعقيداً مما كان يظن، وعلى أنه لم يستوعب جميع الفروض أو الحلول الممكنة. كذلك قد يخيل إليه أن جميع الملاحظات والتجارب تدل على صدق فرضه، ثم يعثر على ظواهر جديدة تهدم هذا الفرض من أساسه.

ولذا لابد من البحث عن وسيلة أخرى، وهى أن يحاول المرء الوصول إلى فرضين متناقضين، فيبرهن على فساد أحدهما، ومن ثم يتأكد من صدق الأخر بطريقة لا تقبل الشك.

وتسمى هذه الوسيلة بالتجربة الحاسمة، لأن لها دلالة البرهان المنطقى المسمى (ببرهان الخلف) وتنحصر مهمة هذا البرهان، فى بيان كذب أحد النقيضين حتى يثبت صدق النقيض الآخر.

ويمكن التحقق من صدق الفروض إما بطريقة مباشرة وهى التى تعتمد على الملاحظة أو التجربة، وإما بالطريقة القياسية التى تنحصر فى استنباط إحدى نتائج الفرض بطريقة منطقية، ثم فى التأكد من صدقها بالملاحظة والتجربة.

وهناك عدة طرق مباشرة، وهى التى يطلق عليها اسم (الطرق الاستقرائية) التى وضع (بيكون) أصولها الأولى فى كتابه (الأرجانون الجديد).

وقام (جون استيوارت ميل) بتطويرها بعد ذلك فى كتابه (نسق المنطق) فى القرن التاسع عشر وسوف نتناول هذه الطرق عند كل من (بيكون، وميل) على النحو الآتى:

أولا: فرنسيس بيكون:

يرجع الفضل إلى (بيكون) فى تحديد الطرق الاستقرائية بصفة مبدئية. وقد اهتدى إلى حقيقة هامة عندما ذكر أن الوسيلة الأكيدة فى البرهنة على صدق أحد الفروض هى طريقة الحذف التى تتلخص كما ذكرنا فى البرهنة على صدق أحد الفروض الممكنة لتفسير ظاهرة معينة، ثم حذف عدد منها لوجود أسباب تدعو إلى عدم الاحتفاظ بها.

ومن الطبيعى أنه لا يمكن البرهنة دائما على جميع الفروض التى نضعها بل كثيراً ما نرى أنها تستقر دائما على فرض واحد يقوم عليه البرهان بطريقة علمية. أما الفروض الأخرى فتنهار بعد حذف الآراء غير المسلم بها والبعيدة عن الواقع.

فأفضل طريقة إذن للكشف عن القوانين تنحصر فى القيام بعملية حذف تامة لجميع الفروض غير الصحيحة. ويمكن تحقيق ذلك إذ أعد الباحث قائمة تامة لجميع الأشكال الأولية للظاهرة. ويريد بيكون هنا بالأشكال الأولية، سواء كانت صفات نوعية أو عرضية.

فإذا لاحظنا على سبيل المثال أن للحرارة صفات مختلفة هى: (أ، ب، ج، د، هـ) وأمكن حذف هذه الصفات بأكملها ماعدا الصفة (هـ) تبين لنا أنها الصفة النوعية التى تفسر لنا طبيعة الحرارة.

ويكشف بيكون عن الصفات النوعية للأشياء أو طبائعها باستخدام إحدى الطرق الآتية:

أولا- قائمة الحضور.

وقد أطلق عليها بيكون اسم قائمة الجوهر أيضاً وتحتوى على جميع الحالات الخاصة التى توجد فيها الطبيعة الأولية.

وقد حدد هذه الطريقة بقوله **"يجب أن تمثل جميع الأمثلة أمام العقل أى جميع الأمثلة المعروفة التى يشبه بعضها بعضا لأنها أمثلة لطبيعة واحدة بعينها"** وبالإجمال نرى أن قائمة الحضور تهدف إلى فحص صفة أو ظاهرة واحدة بعينها، وإلى البحث عن جميع الأمثلة التى توجد فيها بشرط أن تكون هذه الأمثلة متنوعة ومختلفة إلى حد كبير.

وقد درس (بيكون) ظاهرة الحرارة بهذه الطريقة، فلاحظ أن هناك أمثلة عديدة، توجد فيها الحرارة كأشعة الشمس والصواعق والمياه الغازية والأجسام الحية والتخمر والاحتكاك وأمثلة أخرى تبلغ سبعة وعشرين حالة.

ثانيا- قائمة الغياب

وفيها يقوم (بيكون) بإحصاء الحالات المقابلة للحالات التى ذكرها فى قائمة الحضور أى يحصى الحالات المقابلة التى تغيب أو تختفى فيها الحرارة، ومن هنا قد

رصد (بيكون) فى هذه القائمة ٢٧ حالة مقابلة لسبعة وعشرين حالة التى ذكرها فى قائمة الحضور ككسوف الشمس حين تختفى الأشعة وتغيب الحرارة وهكذا.

ثالثاً- قائمة التدرج

يقوم (بيكون) فيها بإحصاء جميع الحالات (وهو حد أقصى ٤١ حالة) التى توجد فيها الحرارة بدرجات متفاوتة تزيد وتنقص مع محاولة البحث عن سبب زيادة الحرارة أو سبب نقصها فى الحالات بأجمعها. وقد إنتهى (بيكون) بعد إحصاء الحالات أو استقرائها وترتيبها فى قوائمه الثلاث إلى أن الحركة هى علة الحرارة.

وقد وصل إلى هذه النتيجة بعد أن وجد أنه كلما وجدت الحركة وجدت الحرارة وكلما اختفت الحركة اختفت الحرارة، وكلما تغيرت سرعة الحركة كلما تغيرت نسبة الحرارة.

بمعنى أنه كلما تغيرت الحركة سرعة أو بطأ تغيرت درجة الحرارة تغيراً متوافقاً معها من حيث الزيادة والنقصان. ويسجل التفاوت فى درجات أحداث الظاهرة درجة درجة حتى يكون لديه سجل شامل بالأحوال المختلفة لظاهرة من الظواهر، وبهذا يكمل تسجيل الظاهرة وتكون القوائم أو اللوحات التى وضعها وافية بالغرض المقصود منها. وهو جمع كل ما يتعلق بظاهرة من معلومات لتكوين مجاميع فى كل علم من العلوم فيتيسر لنا عن هذا الطريق اكتشاف مجموعات من العلوم تكون بمثابة نصائح وإرشادات تقدم للمجرب أثناء التجربة وتعينه أثناء البحث.

هذه هى الطرق الاستقرائية الثلاث التى ذكرها (بيكون) وكانت أساساً للطرق الاستقرائية التى حددها (جون إستيوارت مل) فيما بعد وإن كان يغلب على طرق (بيكون) أنها خاصة بالكشف أكثر منها بالبرهان، لأنها تُستخدم فى الإيحاء بالسبب فى وجود الظواهر وهى تشبه القواعد التى تقى الباحث من الخطأ. وتمنع إغراقه فى الخيال، لأنها تضع أمامه قائمة الأشياء التى يجب أن ينحصر فيها مجال البحث وتعرض عليه جميع وثائق القضية حسب لغة (بيكون) القضائية.

وقد اتخذت هذه الطرق أسماء أخرى لدى (مل) بعد أن أضاف إليها طريقة جديدة وسوف نعرض لها بعد أن نذكر نظرية الأوهام الأربعة التى وضعها أو أشار إليها (بيكون) على أساس أنها تواجه الباحث عند محاولته وضع تفسيرات محكمة محل الأحكام المبتسره السائدة فى الطبيعة. ويقع فيها. ولهذا يشير إليها كنوع من التحذير والتنبيه ليكون الوقوع فيها أقل. وهذه الأوهام هى:

١- أوهام الجنس

هى أخطاء عامة تخص الجنس البشرى بأكمله، ولا حصر لها، ولذلك يمكن الأشاره إليها على سبيل المثال لا الحصر ومن هذه الأوهام (**ضعف الحواس عن إدراك كل شىء**) فالعين مثلا لا ترى كل شئ قريب منها فهناك ألوان تعجز العين الإنسانية المجردة عن رؤيتها، ولا ترى بوضوح ما فى السماء ومثل ذلك ينطبق على باقى الحواس وخاصة اليد والأذن، ويؤدى هذا الضعف فى قدرة الحواس إلى قصورنا عن بلوغ المعارف الدقيقة.

٢- أوهام الكهف

هى أخطاء ليست عامة وإنما ذاتية تتنوع بتنوع الفرد وتختلف من فرد لآخر، ويمكن الإشارة إليها بالإشارة إلى الميول الإنسانية وما تتضمن من إتجاهات ورغبات مثال: أن سيطرة بعض الأفكار الثابتة أو تحكم بعض الرغبات الفردية لها أسوأ الأثر فى توجيه البحث العلمى إذ تفقده النزاهة وسلامة الحكم.

٣- أوهام السوق

يرى (بيكون) أن هذه الأخطاء أخطر الأربعة. وهى ناشئة عن الألفاظ وترجع إلى الاستخدام الخاطئ لألفاظ اللغة فى البحث العلمى على أساس أن اللغة هى وسيلة التفاهم بين الناس فى حياتهم اليومية.

واللفظ الواحد قد يحمل أكثر من معنى وقد يكون من بين المعانى ما هو غامض مثل قولنا (العنقاء أو الدائرة المربعة) لذلك يحذرنا (بيكون) من أخطاء استعمال اللغة فى العلم.

٤- أوهام المسرح

يقصد بها (بيكون) خطأ النظريات الفاسدة التى تسيطر على العقول فتنحرف عن الحقائق. ويشير بوجه خاص إلى النظريات الطبيعية والميتافيزيقية الأغريقية، وهنا يلقى اللوم على أرسطو وأفلاطون وغيرهما من الذين يفسرون الأشياء بألفاظ مجردة كالقول بوجود عالم المثل، ولكنها عيوب فى العقل تجعلنا نخطئ فهم الحقيقة.

تلك هى الأوهام الأربعة التى أراد (بيكون) أن نحطمها ونطهر العقل منها وهذا يعنى أن نسير فى تفسير الطبيعة وفق خطوات محددة وضعها (بيكون) فى الجانب الإيجابى الذى تمثل فى نظريته الاستقرائية السابق ذكرها.

كيفية التخلص من آفات الاستقراء عند بيكون؟

للتخلص من الأوهام أو الآفات التى ذكرها (بيكون) نتبع المراحل الآتية:

١- المرحلة الأولى- تنوع التجربة:

فمثلا: نحن نعرف أن الورق يمكن أن يصنع من قصاصات الثياب فنستطيع أن نفترض بعد هذا استخراجه من مواد أخرى مثل لب الخشب...إلخ وبذلك نكون قد نوعنا التجربة بتنوع فى المواد التى تنتج عنها ظاهرة ما. فنستطيع الكشف عن خواص جديدة لطبائع الأشياء.

٢- المرحلة الثانية- إطالة التجربة:

عن طريق الاستمرار فى جعل المؤثر ينتج أثره فى الشئ فقد يوصلنا الاستمرار إلى ظواهر جديدة غير التى عرفناها من قبل مثل تمدد الأجسام، قد نصل عن طريق التمدد إذا رفعنا درجة الحرارة إلى حد الانصهار، وقد نصل بالنسبة لبعض الأجسام بقدر من الحرارة كافى لبلوغ مرتبة التصعيد.

مثال ذلك: تسخين الماء ثم التبخر.

٣- المرحلة الثالثة- نقل التجربة:

عن طريق جمع المعلومات والارشادات الخاصة بصناعة معينة ثم نقلها إلى صناعة أخرى فإننا فى هذه الحالة قد نفيد فى تحقيق التجريب بالنسبة إلى الظواهر الجديدة أو الصناعات الجديدة، أى إجراء تجربة على مثال تجربة أخرى مع تعديل فى المواد.

٤- المرحلة الرابعة- قلب التجربة:

عن طريق محاولة تبين أثر العلة فى الشئ المتأثر فى وضع مقلوب فمثلا إذا أخذنا قضيبا من الحديد وسخناه وجدنا أن الحرارة تنتقل من أعلى إلى أسفل، أكثر مما تنقل من أسفل إلى أعلى، أو بتغير الأوضاع التى تحدث فيها الظاهرة. نعدل من وضع المؤثر والأثر بعضها بالنسبة إلى البعض لعل هذا يحسن التجربة.

فبعد إجراء التجارب يتم توزيعها فى تلك القوائم، ففى قائمة الحضور نسجل التجارب التى تبدو فيها الكيفية المطلوبة ونستبعد الظواهر التى لا توجد فيها، وفى قائمة الغياب تسجل التجارب التى لا تبدو فيها الكيفية، والتى تكون أشبه بقائمة الحضور. وفى قائمة الدرجات تسجل التجارب التى تتغير فيها الكيفية فتستبعد الظواهر غير المتغيرة، فتكون الصورة المنشودة فى الباقى. أى درجة التغير أو كمه

ثانيا: الطرق الاستقرائية عند جون استيوارت ميل:

لقد وضع (مل) طرقاً للكشف عن العلة فى سياق التلازم والتعاقب للتأكد من صحة الفروض العملية بغرض الكشف عن العلاقات الضرورية ووضع القوانين التى تفسر الظواهر ولتمحيص الفروض العلمية وضع هذه الطرق ولقد تبع بيكون فى نهجه أو مسلكه، وإن كانت طرق ميل أكثر تطوراً.

كما كان شديد الاعتقاد شأنه شأن بيكون – فيما تؤدى إليه طرائقه من يقين، ذلك إذا ما طبقت فى البحوث الاستقرائية. وهذه الطرق كلها فى الواقع تعد طرقاً لاستبعاد احتمال الصدفة النسبية، فنحن حينما نقوم بإيجاد الألف فيوجد الباء،

نواجه احتمال أن تكون هناك تاء مجهولة، وأن تكون هذه التاء هى سبب الباء بدلاً من الألف لكى يكون ذلك الشئ الذى تقترن به الباء باستمرار هو التاء لا (الألف). ففى هذا الحالة يمكن للطرق التى اقترحها ميل أن تقوم بدور كبير فى التقليل من درجة هذا الاحتمال، ولكنها على أى حال لا تفسر إمكانية القضاء على هذا الاحتمال نهائياً.

وقد اتخذت هذه الطرق أسماء أخرى لدى ميل بعد أن أضاف لها طريقة جديدة فأصبحت الطرق الاستقرائية هى الآتية:

١- طريقة الاتفاق Method of Argeement: وهى تشبه قائمة الحضور عند بيكون ويقول فيها إذا اشتركت حالتان أو أكثر من حالات الظاهرة المراد بحثها فى عامل أو فى ظرف واحد فإن ذلك العامل أو الظرف الذى تشترك فيه كل الحالات هو العلة (أو المعلول) لتلك الظاهرة. أى أن العلة والمعلول متلازمان فى الوقوع بحيث إذا حدث الأول تبعه حدوث الثانى والعكس صحيح.وقد عبر فلاسفة المسلمين عن هذه القاعدة بقولهم:

"إن العلة تدور مع معلولها وجوداً، أى كلما وجدت العلة (السبب) وجد معلولها (المسبب) أو النتيجة".

وتنحصر هذه الطريقة فى المقارنة بين أكبر عدد ممكن من الظواهر أو الظروف التى تحتوى عليها بالضرورة سبب الظاهرة الأولى.

إذن تقوم هذه الطريقة على أساس الاعتراف بمبدأ السببية العام القائل بأن وجود السبب يؤدى إلى وجود النتيجة.

ويرمز ميل إلى هذه الطريقة بالصورة الآتية:

فإذا قلنا أن الظاهرة المراد تفسيرها هى (ص) وإنها تسبق أو تصحب فى الحالة الأولى بالظرف (س)، ك، ب.

وفى الحالة الثانية بالظرف ل، م (س)

وفى الحالة الثالثة بالظرف ط، ع (س)

إذن فالظرف الوحيد المشترك بين هذه الحالات الثلاث هو (س) يُعد سبباً لوجود (ص) أو نتيجة لها.

(س) تؤدى إلى (ص). وهكذا تمر هذه الطريقة بمرحلتين لأننا نبدأ بحذف جميع الظروف العرضية التى لا يمكن أن تكون سبباً فى وجود الظاهرة، وهى فى هذا المثال الظروف: (ك، ب، م، ل، ط، ع)، ثم نقرر وجود علاقة بين الظرف المشترك فى جميع الحالات، وبين الظاهرة المراد بحثها.

مثال ذلك: إذا أردنا معرفة ما السبب فى سماع الصوت فيجب علينا أن نبحث عن مختلف الحالات التى تحس فيها الأذن صوتا، كدق الناقوس، أو قرع الطبول، أو جرس التليفون، أو حفيف الأوراق، أو خرير الماء، أو صوت الإنسان ثم نقارن بين هذه الأصوات بأكملها لكى نقف على الظرف الوحيد الذى تشترك فيه. وعلى الرغم مما يوجد بينها من أوجه خلاف فإننا لا نستطيع معرفة هذا الظرف، إلا بعد حذف جميع الظروف العرضية فإذا تمكنا من ذلك وجدنا أن الصفة الوحيدة المشتركة بين هذه الأصوات المختلفة هى وجود نوع من الذبذبة التى تنتقل إلى الأذن على هيئة موجات متتابعة.

إذن نتأكد أن السبب فى سماع الصوت هو انتقال هذه الموجات إلى الأذن السليمة.

ملاحظات على طريقة الاتفاق.

أ - انها تهتم بالكشف عن الارتباطات العلية، عن طريق معرفة جوانب الاتفاق بين الحالات الموجبة، بحصر الحالات التى نلاحظها لتتابع العلة والمعلول معها.

ب- تكمن أهمية طريقة الأتفاق فى اقتراح الفروض لمعرفة العلة كما تؤدى إلى معرفة قوانين الظواهر القائمة على أساس الارتباط العلى وملاحظة الإطرادات فى الطبيعة. وبهذا المعنى تستخدم لتأييد القانون الذى نبحث عنه عن طريق الإحصاء البسيط.

ج - إن طريقة الاتفاق يشوبها بعض التعقيد، وذلك لأن الطبيعة لا تكشف لنا عن الارتباطات العلية بين الظواهر بالصورة التى حددها ميل، لأنه قد يوجد معلول يمكن أن تؤدى إليه أكثر من علة، ومن ثم فظواهر الطبيعة متداخلة ومتشابكة، بحيث لا يمكن أن نلاحظ مباشرة الارتباط بين العلة والمعلول. هذا إلى جانب أنها تعتمد على الحالات الموجبة دون الحالات السالبة.

٢- **طريقة الاختلاف**: هى عكس طريقة الاتفاق، لأنها تنحصر فى المقارنة بين حالتين متشابهتين فى جميع الظروف ماعدا ظرف واحد، بحيث توجد الظاهرة فى إحداهما ولا توجد فى الأخرى.

وحينئذ تكون الظاهرة نتيجة أو سبباً لهذا الظرف. وتعتمد هذه الطريقة أيضا على قانون السببية العام، لأن وجود السبب يؤدى إلى وجود النتيجة، كما يؤدى إختفاؤه إلى عدم وجودها.

وقد حدد ميل هذه الطريقة بقوله: "إذا إشتركت الحالتان، اللتان توجد الظاهرة فى إحداهما ولا توجد فى الأخرى، فى جميع الظروف ما عدا ظرفاً واحداً لا يوجد إلا فى الحالة الأولى وحدها فإن هذا الظرف الوحيد الذى تختلف فيه الحالتان هو نتيجة الظاهرة أو سببها أو علتها أو جزء ضرورى من هذا السبب أو من هذه العلة". وهذه الطريقة تتجنب عيوب طريقة الاتفاق السابقة.

ويؤكد ميل دائما على قيمة طريقة الاختلاف ويعتبرها أقوى طرائق البحث الاستقرائى، واعتبر أن من مزاياها عدم احتياجنا لعدد كبير من الملاحظات والتجارب ذلك لأن:

(حالتين فقط إحداهما إيجابية والأخرى سالبة تكونا كافيتين من أجل الاستقراء الدقيق).

وتقرر طريقة الاختلاف أنه لوثبت تجريبياً أن غياب (أ) يقترن بغياب (ب) مع الاحتفاظ بسائر الظروف التى كانت موجودة حين إقترنت (أ، ب) فربما كان هذا

دليلاً على أن (أ، ب) مرتبطان إرتباطاً سببياً. **مثال ذلك:**

لو أردنا أن نتحقق من مدى صدق المقولة القائلة بأن تناول المشروبات المنبة مثل القهوة يؤدى إلى الأرق ليلاً، فإننا نعالج ذلك بمنع الأفراد الذين يصابون بالأرق بعد شرب القهوة من شربها بعد وقت محدد، أو نمنعهم تماماً من تناولها لفترة معينة لنرى نتيجة ذلك على نومهم ليلاً، فإذا زالت أعراض الأرق كان هذا دليلاً على أن غياب العلة (القهوة) أدى إلى غياب المعلول (الأرق). أما إذا ظل الأرق كما هو كان هذا دليلاً على أن شرب القهوة والأرق غير مقترنيين إقتراناً سببياً.

وقد عبر فلاسفة الإسلام عن هذه الطريقة بقولهم إن العلة تدور مع معلولها عدماً: أى إذا غابت العلة غاب معلوها.

ويوجد العديد من الأمثلة على هذه الطريقة منها على سبيل المثال لا الحصر:

لو أخذنا زجاجتين متشابهتين وملأناهما بماء من نفس النوع ووضعناهما فى إناء به ماء مغلى فى درجة حرارة فوق المائة لمدة معينة ثم أحكمنا إغلاق إحداهما وتركنا الأخرى معرضة للهواء، وهذا هو الاختلاف الوحيد بينهما. فسنرى بعد فترة أن الزجاجة المفتوحة هى وحدها التى تفسد بالتخمير عن طريق الهواء المحمل بالجراثيم. وذلك على حد تفسير أو استنتاج (لويس باستير) أحد أطباء النصف الثانى من القرن التاسع عشر. وبذلك فأصبح استنتاجه أو فرضه هذا قانونا علمياً عاماً.

ملاحظات على طريقة الاختلاف.

يتضح لنا مما ذكرناه عن طريقة الاختلاف، وبالتحديد من ذكر المثال أن هذه الطريقة تجريبية بمعنى الكلمة لأنها تستخدم التجربة للتأكد من صدق الفروض. وهى فى الواقع أساس لما نطلق عليه اسم التجربة الحاسمة أو الفاصلة التى تقارن فيما بين فرضين متناقضين. ولابد لنا من اختيار إحدهما، فإذا ثبت صدق أحد الفرضين ثبت كذب الآخر بالضرورة. وتعتبر هذه التجربة أدق التجارب الاستقرائية وهى معادلة لطريقة التفنيد فى الرياضة.

وليس معنى ذلك أن طريقة الاختلاف لا تستخدم إلا فى تحقيق الفروض بل تستخدم أيضا فى وضعها كما فى المثال الآتى:

إذا أصيب رجلان فى سن واحد بمرض واحد، ووضع كلاهما فى سريرين متقابلين فى إحدى المستشفيات، وعالجهما طبيب واحد بطريقة واحدة، ثم مات أحدهما، وشفى الآخر. ولم يكن هناك اختلاف بين حالة كل منهما إلا من جهة أن الأول ينتمى إلى أبوين مدمنين على الشراب، وأن الثانى ينتمى إلى أسرة لا تقرب الشراب فمن الممكن أن تقضى المقارنة بين هاتين الحالتين إلى وضع الفرض القائل بأن الإدمان على الشراب سبب فى ضعف قدرة النسل على مقاومة المرض. وبذلك فإننا نكون بكل ما أشرنا إليه قد اظهرنا وظيفة طريقة الاختلاف.

ولكن قد يؤخذ على هذه الطريقة أنه من الصعب أن يهتدى الباحث إلى الظرف الوحيد الذى يؤدى إختفاؤه إلى إختفاء الظاهرة.

ولكننا قد سبق وأشرنا إلى سبب ذلك وهو أن شدة تعقيد الظواهر الطبيعية تجعل الباحث لا يستطيع أن يبرهن بصفة قاطعة على وجود خلاف وحيد بين الظواهر التى يقارن بينها، إذ من الممكن أن توجد عدة أوجه خلاف، كما توجد أوجه شبه بين مجموعتين من الظواهر. ويكثر الخطأ فى هذه الطريقة عندما يتسرع الباحث فيخلط بين أوجه الخلاف العرضية وأوجه الخلاف الجوهرية. **مثال ذلك:** عندما لوحظ أن نسبة الوفاة بين المرضى الذين يقيمون بالطابق الأرضى فى إحدى المصحات كانت أكثر إرتفاعاً منها بين المرضى المقيمين فى الطابق العلوى. وقد استنتج من هذا الاختلاف أن الطابق الثانى أكثر ملائمة للمرضى من الطابق العلوى. مع أنه ثبت بعد ذلك أن حارس المصحة كان يضع شديدى الإصابة من المرضى فى الطابق الأرضى لعجزهم عن الصعود فى حين كان يخصص الطابق العلوى لمن يستطيعون الصعود إليه.

وبذلك يكون قد حدث خلط بين الاختلاف الجوهرى وهو وضع المرضى شديدى الإصابة فى الطابق الأرضى لعجزهم عن الصعود وبين الاختلاف العرضى وهو خطأ

الاستنتاج فى أن الطابق الأعلى أكثر ملائمة من الطابق الأرضى.

وذلك كان يُعتبر من ضمن عيوب هذه الطريقة.

٣- الجمع بين طريقة الاتفاق والاختلاف:

لقد حدد ميل هذه الطريقة بقوله:

"إذا كانت الحالتان أو الحالات العديدة التى توجد فيها الظاهرة التى ندرسها تشترك فى ظرف واحد، فى حين أن الحالتين أو الحالات العديدة التى لا توجد فيها الظاهرة، لا تشترك إلا فى عدم وجود هذا الظرف، فإن هذا الظرف الوحيد الذى تختلف فيه المجموعتان من الحالات (سواء بوجود الظرف أو اختفاؤه) إحداهما عن الأخرى، هو معلول الظاهرة أو علتها أو جزء ضرورى منها".

ومعنى هذا لو لاحظنا أنه كلما حضرت A حضرت X وكلما غابت A غابت X لاستنتجنا أن A علة X فالعلة تدور مع معلولها وجوداً وعدما أو حضورا وغيابا.

وبذلك فإن هذه الطريقة تجمع بين طريقة الاتفاق والاختلاف وذلك لزيادة التأكد من وجود العلاقة السببية بين الظاهرة وبين ذلك العامل الذى يظهر بظهورها ويختفى بإختفائها، ومعناها أو مؤداها أن حضور السبب يقترن بحضور المسبب، وغياب السبب يقترن بغياب المسبب أى أن العلة تدور مع معلولها وجودا وعدما على حد تعبير فلاسفة المسلمين. وتُعتبر هذه الطريقة أفضل الطرق وأكثرها قوة بعد طريقة الاختلاف مباشرة فى البحث الاستقرائى وتتطلب طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف ما يلى:

١- مجموعة من الحالات الموجبة والسالبة.

٢- أن يكون هناك تنوع واختلاف كبير بين هذه الحالات.

٣- أن تكون الحالات الموجبة والسالبة مستقاة من نفس الميدان أو المجال.

٤- الجمع بين الملاحظة المتبعة فى طريقة الاتفاق وبين التجربة المتبعة فى طريقة الاختلاف.

وتتميز هذه الطريقة عن كل من طريقتى الاتفاق على حده والاختلاف على حده بما يلى:

١- إنها تمد الحالات الموجبة التى نجدها فى طريقة الاتفاق بالحالات السالبة التى نجدها فى طريقة الاختلاف.

٢- إنها تطبق فى كل الحالات التى يصعب على طريقة الاختلاف أن تتناولها بسبب عدم خضوعها للتحكم التجريبى.

٣- إنها تعطى النقص الملحوظ فى كل طريقة من الطريقتين السابقتين على حده فالذى لم تستطع طريقة الاختلاف وما يصعب على طريقة الاختلاف تحققه طريقة الاتفاق.

٤- طريقة التغير النسبى أو التلازم فى التغير.

تنطوى هذه الطريقة لا على اكتشاف العلاقة العلية بين شئ وآخر أو حادثة وأخرى، بل على ملاحظة الاختلاف الذى يطرأ على إحدهما إذا حدث اختلاف فى الآخر. ومضمون هذه الطريقة أن الزيادة أو النقص فى المعلول مرتبطا بالزيادة أو النقص فى العلة فى الحالات التى تسمح بالزيادة أو النقص.

فهذة الطريقة لا تبحث عن العلاقة العلية، وإنما تبحث عن العلاقة الكمية بين العلة والمعلول. فمثلا:

(نجد أن الاحتكاك أحد علل تولد الحرارة) فنجد انه بمقتضى هذه الطريقة كلما زاد الاحتكاك ارتفعت درجة الحرارة فى الأجسام المعرضة لها، وكلما قل الاحتكاك انخفضت هذه الدرجة كذلك شدة سماع الصوت أو ضعفه مرتبطة بتوفير الكمية اللازمة من الهواء أو تقليل هذه الكمية، أو حجم الغاز والضغط الواقع عليه يتناسبان تناسبا عكسيا.

١- ملاحظات أو حقائق حول طريقة التغير النسبى:

١- تمتاز هذه الطريقة عن غيرها من الطرق الاستقرائية بأنها تعبر فى أغلب

الأحيان عن القوانين بنسب عددية، وهذا هو السبب فى دقتها. ولهذا تستعين بها العلوم على دراسة مختلف الظواهر وهى أكثر ملاءمة من غيرها للاتجاه العلمى الحديث، لأن العلوم التجريبية تعنى عناية كبرى بمعرفة العلاقات بين الظواهر بصرف النظر عما إذا كانت علاقات سببية أم لا.

فمثلا: يستخدم علم الطبيعة طريقة التغير النسبى فى الكشف عن التغيرات التى تطرأ على كل من حجم الغاز وضغطه، دون أن يهتم بما إذا كانت زيادة الحجم سببا فى نقصان الضغط أم العكس بالعكس. ويكفى فى هذه الحالة أن يحدد العالم طبيعة العلاقة بين هذين النوعين من التغيرات ببعض المعادلات الرياضية.

وهذا معناه أن العلوم الطبيعية تميل إلى الاستعاضة عن العلاقة السببية بالعلاقة الوظيفية أى العلاقة الرياضية.

وفى علم النفس الحديث يتم البحث عن العلاقة الارتباطية، وليس العلاقة العلية بين الكثير من المتغيرات أو العوامل أو الظواهر وذلك عن طريق إيجاد معامل الارتباط وهو قيمة رياضية بين متغيرين أو أكثر كالذكاء والتحصيل أو الفقر والمرض أو ممارسة القسوة فى تربية الطفل وإصابته بالأمراض النفسية أو العقلية أو إرتباط المرض بالقدرة على التحصيل على أن علم النفس الحديث يتخذ من وجود إرتباط بين ظاهرتين نقطة للبداية فى بحث آخر أكثر عمقاً يستقصى فيه الباحث العلل أو الأسباب التى أدت إلى حدوث الارتباط ومن ذلك العلاقة العلية.

٢- وقد تؤدى هذه الطريقة إلى نتائج أكثر دقة من النتائج التى تؤدى إليها طريقة الاتفاق وطريقة الاختلاف، لأنها تعبر عن القوانين بنسب عددية ولكن ليس معنى هذا أنها تنتهى بنا إلى اليقين المطلق الذى تمتاز به البراهين الرياضية.

٣- ليس من الضرورى أن تستخدم هذه الطريقة فى جميع الحالات لتقرير العلاقات بين الظواهر على هيئة نسب عددية دقيقة أو علاقات وظيفية. فقد تستخدم

أحيانا فى ربط الظواهر التى لا يمكن قياسها. فنحن نعلم مثلا أن الذاكرة تضعف كلما تقدم بها الزمن، وأن شجاعة الجند تزداد كلما زادت ثقتهم بقوادهم، وأن إنتاج الموظف يزيد وينقص تبعا لدرجة شعوره بالواجب، وأن الروح المعنوية المرتفعة تساعد على شفاء المريض، غير أننا لا نستطيع تحديد ضعف الذاكرة أو زيادة الشجاعة والثقة والشعور بالواجب بمقاييس عددية، هذا وإن أصبح من الممكن قياس الذاكرة ومشاعر الثقة بالنفس والشعور بالواجب قياساً كمياً وعددياً أو رقمياً بمقاييس مقننة ودقيقة.

٤- قد يكون التلازم فى التغير إيجابيا، وقد يكون سلبيا. والأول هو ما يحدث عندما تتطور الظاهرتان بالزيادة أو النقصان فى إتجاه واحد. كما يتضح لنا ذلك: من أن ارتفاع الضغط الجوى يصحبه إرتفاع الزئبق فى البارومتر، فى حين أن انخفاض الأول يصحبه إنخفاض الثانى (أى أن إنخفاض الضغط الجوى يصحبه إنخفاض الزئبق فى البارومتر).

أما التلازم السلبى فهو ما كانت فيه الزيادة فى إحدى الظاهرتين تصحب بالنقصان فى الظاهرة الأخرى.

٥- طريقة البواقى:

كشف (ميل) عن هذه الطريقة، وأضافها إلى الطرق التى سبق أن أشار إليها (بيكون) ولكن ليست هذه الطريقة استقرائية بالمعنى الصحيح لأنها لا تستخدم مباشرة فى وضع الفروض كما لا تستخدم أبداً فى التحقق من صدقها، وإنما هى إسلوب تجريبى ينتهى إلى العثور على ظاهرة جديدة كانت مجهولة وتتطلب تفسيراً، أى بحثاً عن السبب فى وجودها. وهى لا تستخدم إلا فى العلوم التى أحرزت نصيباً كبيراً من التقدم فى الكشف عن القوانين، لأننا إذا استطعنا تفسير طائفة كبيرة من الظواهر، بناء على القوانين التى سبق تقريرها بالطرق الاستقرائية الأخرى، فإنه يبقى علينا أن نعثر على القوانين التى تفسر الظواهر القليلة الباقية ويمكن تحديد هذه الطريقة على النحو التالى:

إذا أدت مجموعة من المقدمات إلى مجموعة أخرى من النتائج وأمكن إرجاع جميع النتائج إلى المجموعة الثانية ماعدا نتيجة واحدة إلى جميع المقدمات في المجموعة الأولى، وماعدا مقدمة واحدة فمن المرجح أن هناك علاقة بين المقدمة والنتيجة الباقيتين. فلو قلنا أن المجموعة الأولى تتركب من المقدمات (أ، ب، جـ، د) وأنها تؤدى إلى مجموعة من النتائج هى: (هـ، و، ز، ح) وسبق وعلمنا أن هناك علاقة بين كل من:

(أ، هـ)، (ب، و)، (ح، ز) فمن الممكن أن تكون النتيجة الباقية (ح) مرتبطة بالمقدمة (د) بعلاقة سببية. مثال على ذلك:

١- حينما علق أحد علماء الطبيعة الفرنسى (ويدعى أراجو) إبره ممغنطة فى خيط من الحرير، ثم حركها، فلاحظ أنها تفقد حركتها بعد فترة معينة، وأنه إذا حركها فوق صفحة من النحاس فإنها تتوقف بعد فترة أقل إمتداداً من الفترة السابقة. فأراد أن يعلم السبب فى وجود هذا الفارق. ولما كان يعلم من جانب آخر أن مقاومة الهواء أو مقاومة الخيط لا يمكن أن يكون سبباً فى ذلك نظراً لمعرفة قوانين المقاومة، ولوجود هذه المقاومة فى كلتا الحالتين فقد فكر فى أن هذه الظاهرة المجهولة ربما كانت ترجع إلى وجود صفحة النحاس، ثم استخدم طريقة استقرائية لتحديد الفارق فى السرعة ولبيان علته، فحدد الفترة التى تستغرقها الحركة فى كلتا الحالتين، وإنتهى إلى أن وجود صفحة النحاس هو السبب الحقيقى فى وجود ذلك الفارق الزمنى. وكانت تلك هى الخطوة الأولى فى الكشف عن الكهرباء المغناطيسية وهى ظاهرة كانت مجهولة.

ومن هذا المثال يتبين لنا أن (أراجو) إهتدى أو توصل إلى ظاهرة جديدة بتجربة مرتجلة، وأنه أخذ فى قياس سرعة حركة الأبرة وزمن هذه الحركة فى حالتين مختلفتين فى ظرف واحد. ومعنى هذا أن طريقة البواقى كشفت (لأراجو) عن ظاهرة خفية، وأنه استخدم طريقة الأختلاف للتحقق من صدق الفرض الذى وضعه.

٢- كذلك استخدمت هذه الطريقة فى الكشف عن غاز (الأرجون) فإن الكيميائيين لما حللوا الهواء وجدوا أنه يحتوى على الأكسجين وغاز الكربون

والأزوت وبخار الماء. وحكموا بأن الأزوت الذى يمكن الحصول عليه بتحليل الهواء لا يختلف عن الآزوت النقى، على الرغم من وجود بعض الفروق اليسيرة فى خواص كل منهما. لكن بعض العلماء أظهروا فيما بعد، أن هناك فارقا بين التركيب الكيميائى لكل من هذين النوعين من الأزوت، وحاولوا تفسير هذا الفارق. وهنا تنتهى وظيفة طريقة البواقى، لأنها أرشدت هؤلاء العلماء إلى ظاهرة جديدة يجب تفسيرها بطريقة أخرى. ففرضوا أن هناك غازاً مجهولاً يختلط بالأزوت الذى يحتوى عليه الهواء. ثم أجروا بعض التجارب التى أثبتت صدق هذا الفرض، وإنتهت إلى الكشف عن غاز (الأرجون).

ويمكن تلخيص هذه الطريقة بأنه لو وجد لدينا عدد من العلل وعدد من المعلولات وعرفنا بالتجربة أن هذه العلل مرتبطة بتلك المعلولات فيما عدا علة واحدة ومعلول واحد لكانت هذه العلة الباقية هى علة لهذا المعلول الباقى.

وفى النهاية تنتهى طريقة البواقى إلى الكشف عن الظواهر لا عن القوانين ولكنها تعد خير وسائل الكشف عن العناصر البسيطة الأولية فى علم الكيمياء.

هذه هى أهم الطرق التجريبية التى وضعها (مل) للتأكد من أى فرض من الفروض. وهى بلا شك تمثل خطوة إلى الأمام فى محاولة وضع المنهج العلمى. إلا أن بعض الباحثين يرون أن جميع هذه الطرق ليست دقيقة، فضلا عن كونها مشوشة وغامضة وهى بحاجة إلى تعديل وإصلاح لتكون أكثر دقة وفعالية.

رابعا: السبب والقانون العلمى

لقد انتهينا فيما سبق إلى أن العالم يلجأ إلى الملاحظة والتجربة ثم يستنبط أو يقترح فروضه التى ما هى إلا تفسيرات مؤقتة يقدمها العالم من عندياته ثم يلجأ الباحث إلى التحقق من صدق فروضه فيعود مرة أخرى إلى ملاحظة موجهة وتجربة محددة فى شكل طرق تجريبية استقرائية منها ما يعبر عن الملاحظة (كطريقة الاتفاق وطريقة التغير النسبى) ومنها ما يعبر عن التجربة (كطريقة الاختلاف التى نلجأ فيها

إلى عملية الحذف) أما طريقة البواقى فنلجأ إليها فى حالة تقدم العلم.

ولقد سمينا المرحلة الأولى باسم مرحلة البحث، والثانية باسم مرحلة الكشف، والثالثة باسم مرحلة البرهان وهى الأخيرة. ومما لاشك فيه أن نتاج هذه المراحل الثلاثة بأكملها هو القانون العلمى يُعتبر المرحلة النهائية فى كل بحث علمى وهو الهدف من كل عمليات البحث العلمى. ومعرفة القوانين هامة جداً لأنها تتيح لنا السيطرة على الطبيعة وتسخيرها لحاجاتنا كما تسمح لنا من جانب آخر، بالكشف عن علاقات جديدة.

ولكن العالم لا يقنع عادة بمعرفة القوانين التى تبين له (كيف) ترتبط الظواهر الطبيعية بعضها ببعض، وتجعله قادراً على التكهن بعودة ظاهرة معينة متى تحققت الشروط التى أدت إلى وجودها من قبل، بل يرغب دائما فى أن يدرك (لماذا) كانت هذه القوانين مطردة. ولماذا وجدت الظواهر على نحو دون الآخر، أى أنه يريد أن يصل إلى الأسباب الحقيقية فى وجود الأشياء فهو لا يكتفى بأن يطلب من الطبيعة الكشف عن كيفية حدوث ظاهرة معينة وإرتباطها بظاهرة أخرى، بل يريد منها أيضاً أن تبين له لما تحدث هذه الظاهرة وما الغاية أو الهدف من حدوثها. فالسؤال الذى يبدأ بكلمة (كيف) هو الذى ينتهى به إلى معرفة القانون.

فى حين أن السؤال الذى يصوغه بكلمة (لماذا) هو الذى يعتقد أنه سيكشف له عن (السبب).

ومن المؤكد أن إدراك أسباب الظواهر يُعد أسمى مرتبة يصل إليها العلم. لأن معرفة السبب الحقيقى فى وجود الظواهر معناه الوصول إلى تفسيرها على أكمل وجه يقبله العقل. وقد بدأت المعرفة الإنسانية بالبحث عن الأسباب، لأن الإنسان يكون أكثر طموحا كلما زاد جهله بمعرفة استعداداته ووسائله وعلى هذا النحو أراد الإنسان الوصول دفعة واحدة إلى العلل الأولى لشدة لهفته على فهم الظواهر فهما تاما. ولما تبين له قصوره فى هذه الناحية أخذ يبحث عن قوانين الظواهر أى عن علاقتها بصرف النظر عن أصولها وغاياتها.

وكـان الانتقـال مـن البحـث عـن الأسـباب إلى البحـث عـن القـوانين انتقـالاً تـدريجياً، أدرك النـاس فـى نهايتـه أن مصطلح السبب يحتـوى على كثير مـن الغموض، ويدل على معـانى شتى أثـارت كثيرا مـن المناقشـات الفلسفية والمنطقيـة. وأن العلم لا يكتفى به فى مرحلة تقدمه لغموضه، بل استعاض عنه بمصطلح القانون.

وقد اختفى مصطلح السبب نهائيا من كل من الرياضة وعلم الطبيعة الرياضى. لكنه مازال يحتل مكاناً محدوداً فى العلوم الكيميائية، والعلوم الإنسانية وعلوم الحياة لم تتحرر منه ولكن على الرغم من ذلك لم يبق فى هذه العلوم إلا بعد أن تطور معناه وأصبح أكثر شبهاً أو جزءاً من القانون.

تعريف السبب.

لو سألنا الرجل العـادى عن معنى السبب فيقول انه الشئ الذى يُحدث شيئاً آخر، كالقذيفة التى تقتل الجندى، والمطر الذى يؤدى إلى نمو النبات، والحمى التى تـؤدى إلى ارتفـاع درجـة الحـرارة، والقـراءة التـى تـؤدى إلى اتسـاع المعرفـة. فـالمعنى الأساسى فى السبب بمعنـاه العـادى هـو إحداث ظـاهرة لظـاهرة أخـرى. ولـذلك فـإن الفكرة العامة عن السبب تحتوى على معنيين هما:

أ- أن السبب يسبق النتيجة فى وجودها.

ب- السبب هو الذى ينتج النتيجة أو يؤدى إليها.

وقـد عـرف (لـوك) السـبب علـى النحـو الـذى يفهمـه الرجـل العـادى مـن هـذا المصطلح بأنه هو (الذى يحدث شيئا آخر، والنتيجة هى التى ترجع بدايتها إلى شىء آخر)، كـالمرض الذى يفضى أو يؤدى إلى الموت، وكغرق السفينة على أثر إصطدامها بأحد الصخور. وقد مر معنى السببية بمراحل عديدة حتى استطاع التحرر من فكرة الإيجاد أو الإنتاج، فأصبحت العلاقة السببية أحد أنواع القوانين.

١- معنى السببية لدى البدائيين أو أسباب الظواهر عند الرجل العادى.

لا يختلف فكرة الرجل العادى إختلافاً جوهرياً عن فكرة البدائيين فيما يتعلق

بالعلاقة السببية فهم يعتقدون بوجود قوى خفية تنتج الظواهر وتحدثها، وهذه القوى تؤثر فى الظواهر الطبيعية فيتخيلون علاقات بين النتائج التى تقع تحت الحواس وبين أحد الأسباب الخفية، فلا يكتفون بالملاحظة اليومية أو التجارب، وبذلك لا يعترفون بوجود الصدفة أو الاتفاق فى الطبيعة. ورغم ذلك لا ينكر الفرد الصدفة على نحو أنصار أو أصحاب المذهب الحتمى فى العصر الحاضر لأنه يربط أيه ظاهرة بأى سبب يرتضيه. **فعلى سبيل المثال:**

١- لو قتلت العاصفة رجلاً قالوا إن ذلك عقاباً له لأنه ساحر.

٢- لو عاد رجل من الصيد دون أن يصطاد شيئا فيفكر فى الوسيلة التى تكشف له عن الشخص الذى كان سحره شؤماً على شباكه، فالصائد لا يعترف بأن الفشل فى الصيد يرجع إلى مجرد الصدفة، بل يرجع إلى سبب غيبى هو السحر.

والبدائى يرى أن له أفعال إرادية تؤدى إلى نتائج محددة، وأن هذه النتائج تترتب على أفعاله على نحو ضرورى، ومن جانب آخر يعلم أن المجتمع يضم القوانين التى توجب أن يتبع العقاب الجريمة حتما، وهذا هو منبع الفكرة القائلة بأن السبب يسبق النتيجة، وأن النتيجة تترتب عليه ضرورة.

ويعتقد البدائى أن عنصر الإرادة الموجودة فى الأفعال الإنسانية والاجتماعية ينطبق أيضاً على الكون بحيث تكون العلاقات السببية التى تسيطر على الظواهر الطبيعية نسخة مكررة من القوانين النفسية والاجتماعية. ومعنى ذلك أنه يفرض أن هناك إرادات شبيهة بإرادته فى مكان من الكون، وهى إرادة الآلهة والسحرة التى تحدث الظواهر كيفما تريد.

ولكن يوجد فى العقلية البدائية جذور التفكير العلمى. وتشهد أساطير البدائيين على تقديرهم للتجارب التى تستخدم للتحقق من صدق الفروض فهى تقول (أن رجلا وجد ثمرة جوز الهند لأول مره فنزع غلافها وقطع جزءا منها، وألقاه إلى كلب كان لا يحرص على الاحتفاظ به، فرأى أنه لم يمت، فأكل هو بنفسه منها).

فلم يكن الطابع الغيبى هو الطابع الوحيد الذى يسيطر على العقلية البدائية. فمن الممكن مثلا: أن يقول البدائى إن إرادة الآلهة هى التى تؤدى إلى تجميد مياه النهر، ومع ذلك فهو لا يستطيع إلا أن يلاحظ وجود علاقة ثابتة بين تجميد مياة النهر، وبين شدة البرودة فى الشتاء.

ففى هذه الحالة نراه يربط بين ظاهرتين طبيعيتين إحداهما بالأخرى، كما يستطيع التنبؤ بأن مياه النهر ستتجمد فى الشتاء المقبل إذا انخفضت درجة الحرارة إنخفاضاً كبيراً.

وفى النهاية يتضح لنا أن فكرة البدائيين عن العلاقات السببية ذات إتجاهين متضادين. من جانب يعتقد هؤلاء أن هناك قوى غيبية تتدخل فى مجرى الظواهر والحوادث. ولكنهم من جانب آخر يضطرون إلى الاعتراف بوجود بعض العوامل والشروط الطبيعية التى تؤثر تأثيراً مباشراً فى نشأة الظواهر وتطورها. وبديهى أو طبيعى أن يفقد الإيمان بتدخل القوى الغيبية فى الكون سلطانه بالتدريج كلما تقدمت المعرفة. وعندئذ تصبح الأشياء التى تبدو معجزات فى نظر الإنسان الأول أموراً يمكن تفسيرها بوجود بعض القوانين الدقيقة.

٢- معنى السبب لدى الفلاسفة ورجال الدين.

تبدو آثار العقلية البدائية أيضاً فى تفكير الفلاسفة القدماء، لأنهم يقررون أن السبب قوة كامنة تنتج الظاهرة وهى سابقة لها ومنفصلة عنها.

فعلى سبيل المثال فلسفة (أفلاطون) وجدنا أنها تفسر وجود الكائنات فى العالم الحسى بأنها ظلال أو أشباح للكائنات العقلية أو المعانى التى توجد فى عالم المثل.

كذلك ذهب (أرسطو) إلى رأى غريب فى تعليل سقوط الأجسام نحو الأرض فقال إن الأجسام تنقسم إلى نوعين خفيفة وثقيلة، وإن الخفة هى السبب فى صعود الأجسام فى الفضاء، وإن الثقل هو العلة فى سقوط بعضها نحو الأرض. وكان يعتقد أن الخفة والثقل قوة كامنة فى الجسم.

وفى العصور الوسطى لم يتحرر تفكير (المدرسيين) من الإيمان بوجود قوى خفية تنتج الظواهر وتسبقها فى الوجود. فكانوا يفسرون ظاهرة الاحتراق مثلا بوجود قوة كامنة فى الجسم القابل للاحتراق، وظاهرة الحرارة بقوة كامنة أخرى. كما قالوا إن الظواهر النفسية المختلفة ترجع إلى قوى محددة فى المخ. فهناك قوة للذاكرة، وأخرى للعواطف... وهكذا.

وبالمثل قال فلاسفة الإسلام بوجود بعض الأسباب الخفية التى تؤدى إلى ظواهر طبيعية أو إنسانية. كذلك أعلام الفلسفة الحديثة لم يكونوا أسعد حظاً فى فهم معنى السببية العلمية.

فمثلاً (**ديكارت**) يفسر الحركات الإرادية لدى الإنسان والحيوان بوجود ما يطلق عليه إسم الأرواح أو العقول الحيوانية التى تنتقل مع الدم إلى مختلف أنحاء الجسم، فتأمر الأعضاء بالحركة.

ونجد تاريخ العلم نفسه يكشف عن هذه الحقيقة فالعلماء والمجربين لم يتحرروا من فكرة القوى والأسباب التى لا تقع تحت الحس إلا فى عهود متأخرة نسبيا. فمن المعروف أن الكيميائين كانوا يعتقدون إلى وقت قريب أن هناك قوة تدعوا إلى إتحاد العناصر بعضها ببعض وكان معظم الدارسين للكيمياء وخواصها وضروب تراكيبها من السحرة والمشعوذين، وكانوا يعتمدون على (الرقى والتعاويذ) التى كانوا يظنون أنها تؤثر تأثيرا فعالاً فى القوى الطبيعية أكثر من إعتمادهم على الملاحظة والتجربة فى معرفة الظروف والشروط التى يحدث فيها التفاعل الكيميائى.

أما رجال الدين فى مختلف الملل كانت لهم فكرة خاصة عن العلاقات السببية، لأنهم كانوا يميلون فى كل شئ إلى إنكار ما نطلق عليه اسم الأسباب الطبيعية، ويرجعون كل شئ إلى تأثير واحد حقيقى وهو (الله) الذى يوجد الكون منذ بدايته إلى نهايته. ولذلك دعا بعضهم وهو (مالبرانش) إلى القول بأن العلم ينبغى عليه أن يترك البحث عن الأسباب لأن الله هو السبب الوحيد وهو سر الأسرار الذى يعجز العلم وتقصر الفلسفة عن إدراكها.

٣- تطور معنى السببية فى العصر الحديث.

لقد أخذ هذا المعنى فى التطور بعد ظهور العلوم الطبيعية، وإتجاه الباحثين فى عصر النهضة إلى الاعتماد على الملاحظة والتجربة. ويرجع الفضل إلى (بيكون) الذى نصح بالإقلاع عن البحث فى الأسباب الفلسفية أو اللاهوتية، وحض على معرفة الشروط الطبيعية التى تسبق الظاهرة.

وكانت هذه هى نقطة البدء فى الوصول إلى تحديد معنى القانون أو العلاقة المطردة كما يفهمها العلم الحديث.

وجدير بالذكر ما ذهب إليه أرسطو فى تحديد أنواع العلل: العلة المادية، والعلة الصورية، والعلة الغائية، والعلة الفاعلة هى التى يقتصر عليها عامة الناس حيث بينوا أن العلة هى ما تحدث أو تنتج المعلول، وإنها من ثم تشير إلى قوة تؤثر فى إحداث المعلول وإنها طبقاً لهذا لابد وأن تكون أسبق من المعلول وأفضل منه لأنها تنتجه.

ولقد عرف (**جون لوك**) العلية على هذا النحو حين قال: "إن العلة هى التى تحدث المعلول، والمعلول هو الذى ترجع بدايته إلى العلة"، وأضاف البعض الآخر عناصر لاهوتية حيث أن الله عندهم هو الفاعل على الحقيقة وهو العلة الأولى التى لا تفوقها علة.

كما أضاف آخرون أفكاراً غيبية وميتا فيزيقية إلى فكرة العلية ولكن (**ديفيد هيوم**) يبين أن العلية لا تتضمن وجود قوة تنتقل من العلة إلى المعلول، وأنه ليس هناك علاقة ضرورية بينهما، أو عناصر لاهوتية أو غيبية وكل ما يمكن أن يقال بشأن العلية هى إنها علاقة بين سابق ولاحق، السابق يكون علة اللاحق، واللاحق يكون معلولاً للسابق.

ولتوضيح ذلك نفرض أن شخصاً رغم كونه موهوباً بأقوى ملكات العقل والتفكير قد يجئ لهذا العالم فإنه سيلاحظ مباشرة تتابعا فى الأشياء متصلاً، وأن حادثة تتبع أخرى، إلا أنه لم يستطع أن يلحظ وراء هذا الحدث شيئا، فلا يستطيع للوهلة الأولى أن يدرك فكرة السبب والمسبب مهما تكن وسيلته العقلية إلى ذلك، لأن

القوى الخاصة التى يفعلها تتم العمليات الطبيعية كلها، لا تظهر أبداً للحواس، وليس من المعقول أن نستنتج أنه مادامت حادثة ما فى سياق معين قد سبقت أخرى، إذاً فلابد أن تكون الأولى سبباً والثانية مسبباً إذا قد يكون إرتباطها جزافاً وعرضاً، وقد لا يكون هناك مبرر من العقل أن نستدل على وجود إحداهما من ظهور الأخرى.

وبإختصار فإن مثل هذا الشخص، إذا لم تزود خبرته فيستحيل عليه أن يستعين بالتخمين أو بالتدليل العقلى ليعلم شيئاً عن أى أمر من أمور الواقع، أو أن يستوثق من أى شئ يجاوز ما هو حاضر حضوراً مباشراً أمام ذاكرته وحواسه.

ثم نفرض أنه قد إكتسب خبرة أوسع، وعاش مدة أتاحت له أن يلاحظ أن الأشياء أو الحوادث المألوفة إنما يرتبط بعضها ببعض إرتباطاً لا يتخلف فنلاحظ ماذا ينتج عن هذه الخبرة؟

فنجد أنه لا يلبث أن يستدل على وجود شئ ما من ظهور شئ آخر، ومع ذلك فإن خبرته كلها لا تمكنه من إدراك أية فكرة أو معرفة القوة الخفية التى بها ينتج الشئ السابق شيئاً لاحقاً. وليس هناك عملية عقلية واحدة تضطره أن يستدل على ظهور اللاحق من وجود السابق، وعلى الرغم من أنه مقتنع بأن العقل لا دخل له فى هذه العملية، إلا أنه مازال يمضى فى نفس المجرى من التفكير، وثمة مبدأ آخر يضطره إلى أن ينتهى إلى مثل هذه النتيجة. وهو **مبدأ العادة** وهى: "استعداد مكتسب دائم لأداء عمل من الأعمال حركياً كان أم عقلياً أم خلقياً. بطريقة آلية مع السرعة والدقة والاقتصاد فى المجهود، كعادة السباحة، وعادة ضبط النفس وعادة حصر الانتباه فى القراءة أو النظافة أو عادة التفكير بالأسلوب العلمى".

أما حكم العادة فهو ميل قوى إلى تكرار السلوك المألوف والتشبث به، ومقاومة السلوك الجديد أو الغريب فمن إعتاد مثلاً أن يرضى دافع الجوع بأطعمة أعدت بطريقة خاصة رفض تناولها إذا أعدت بطريقة أخرى وتعتبر العادة قمة عملية التعلم والممارسة.

لذلك فإننا حينما نكرر فعل معين أو عملية معينة فيكون ذلك نتيجة ميل فينا نحو العودة من جديد إلى أداء الفعل نفسه أو العملية نفسها دون وجود واقع من تدليلات العقل أو عملياته، ويكون هذا الميل نتيجة العادة.

وأننا عندما نستخدم كلمة العادة فلا نكون قد وقفنا على العلة التى لا علة وراءها لمثل هذا الميل، بل نفعل ذلك لمبدأ من مبادئ الطبيعة البشرية وهو جيد المعرفة بآثاره. فإذا ما أرتبط شيئان إرتباطاً لا تخلف فيه كالحرارة واللهب مثلا فإن العادة وحدها تقتضينا أن نتوقع أحد الشيئين إذا ما ظهر الآخر. وعلى ذلك فكل الاستدلالات التى نقيمها على الخبرة، إنما هى نتيجة العادة لا نتيجة التدليل العقلى، فالعادة تجعل خبراتنا ذات فائدة لنا وتتيح لنا أن نتوقع المستقبل سلسلة من الحوادث شبيهة بسلسلة الحوادث التى ظهرت فيما مضى.

فنحن إذا لم نبدأ سيرنا من واقعة معينة حاضرة أمام الذاكرة أو الحواس، كانت تدليلاتنا فرضية خالصة، وتكون استدلالاتنا بصفة عامة من غير دعامة تستند إليها، ويكون من الصعب علينا الوصول بواسطتها إلى معرفة بأى وجود حقيقى.

وهكذا قد ساهم الفيلسوف الإنجليزى فى تطور معنى السببية. فبدأ بإنكار وجود قوة تربط النتيجة بالسبب على نحو ضرورى. وأن مبدأ السببية أو العلية مصدره الخبرة الإنسانية، وليس قانوناً.

مشكلة الاستقراء.

تدور مشكلة الاستقراء حول أحد أسس الاستقراء المسمى بمبدأ إطراد الحوادث فى الطبيعة، أى إفتراض أن المستقبل سوف يشبه الحاضر والماضى إذا اتفقت نفس الظروف المحيطة بظاهرة ما فى المستقبل مع تلك الظروف المحيطة بحدوثها فى الحاضر والماضى.

لذا فمشكلة الاستقراء تتعلق بالأسس التى تبين لنا التوصل إلى التعميم الذى نعبر عنه فى القانون العلمى. حيث أن الاستقراء كما نعلم يقوم فى أساسه على

الانتقال من الخاص إلى العام أو أن يبرهن على قانون عام. أو هو بمعنى آخر ينتقل بنا من الجزئى إلى الكلى، من ملاحظة عينة من الجزئيات التى وقعت تحت الملاحظة، وعلى جميع الجزئيات الأخرى المشابهة لأفراد العينة الأولى.

فمثلا لو لاحظنا قطعة من الحديد تمددت بالحرارة، وقطعة أخرى حدث لها نفس الشئ وثالثة ورابعة هكذا على بقية ما يمكننى أن أخضعه لهذه التجربة، ولكنى أنتهى إلى حكم عام لا يصدق فقط على قطع الحديد التى أخضعتها لتجربة، بل على جميع القطع الأخرى التى لم ألاحظها ولم تقع فى خبرتى، وأقول كل الحديد يتمدد بالحرارة. ولعل هذا هو السبب الذى من أجله قيل إن الاستقراء هو استدلال تأتى نتيجته أكبر من المقدمات التى ينطوى عليها. لأن نتيجة الاستقراء هنا وهو القانون العلمى لا تكون صادقة على أفراد العينة فقط، بل تصدق كما قلنا الآن على جميع الأفراد المشابهة، بل أنها لا تصدق فقط على الأفراد الحالية بل تكون صادقة أيضاً على ما مضى منها، وما هو آت فى المستقبل. وهنا تكمن مشكلة الاستقراء، لأن مقدماته لا تشير إلا إلى وقائع كانت موضوع خبرة فعلية، بينما نتيجته تشير إلى ما سوف يحدث مما لم يقع تحت خبراتنا الفعلية بالإضافة إلى أننا قد حكمنا على الكل من حكمنا على الجزء، فهذا الحكم من الناحية المنطقية ليس صحيحاً على الاطلاق، لأننا لا نستطيع أن نستدل من الجزء على الكل، فالحكم بصدق القضية الجزئية لا يستلزم الحكم على القضية الكلية المتداخلة معها.

فما هو المبدأ أو الأساس الذى يبرر لنا هذا الانتقال من الملاحظات الجزئية إلى القضية الكلية، وكيف يتم تعميم الحكم من الجزئيات الملحوظة إلى بقية الجزئيات غير الملحوظة. وما هو الضمان بأن ما حدث فى الماضى أو الحاضر سوف يحدث فى المستقبل؟ هل هذا الاعتقاد مشروع. وهل مجرد إن جزئيات تتصف بصفة معينة، يعطينا الحق فى أن نحكم بنفس الصفة على جميع الجزئيات المشابهة؟

هذه هى مشكلة الاستقراء التى حاول المناطقة والفلاسفة حلها لكى يجدوا تبريراً لطبيعة العملية الاستقرائية، وبالتالى لقيام المنهج العلمى الاستقرائى.

ويُعتبر (ديفيد هيوم) أول من أثار هذه المشكلة حيث ميز تمييزا واضحا بين القضايا المنطقية والرياضية من ناحية، والقضايا التى تدور حول الواقع من ناحية أخرى.

فالنوع الأول من القضايا صادق صدقاً مطلقاً، وضرورى ضرورة منطقية، حيث أن عدم التسليم بهذا النوع من القضايا يؤدى بنا إلى الوقوع فى التناقض، وبالتالى يكون نقيضها مستحيلاً من الناحية المنطقية. فإذا قلت إن الكل أكبر من الجزء أو أن مجموع اثنين واثنين هو أربعة. فهذه قضايا صادقة صدقاً ضرورياً، ليس فيها شبهة خطا أو إنعدام يقين، إذ أننا لا نستطيع أن نتصور أن تكون هذه القضايا على غير ما هى عليه، وبالتالى يكون تصور نقيضها مستحيلاً. وهذا النوع من القضايا لم يأت عن طريق الاستقراء، ولم يخبرنا عن الواقع شيئاً، بل يكون مجرد الإتساق بين أجزاء القضية أو الحجة التى تتألف من قضايا من هذا النوع كافياً لصدقها، أى أن الصدق هنا يكون صدقاً صورياً كما هو الحال فى المنطق.

أما القضايا التى تدور حول الواقع أو العالم الخارجى فهى قضايا تجريبية وجميع قضايا العلم والتعميمات القائمة على الاستقراء قضايا تجريبية من هذا النوع. والصدق فى هذه القضايا ليس صدقا صوريا يعود إلى مجرد عملية استنباطية صورية، بل لابد فيها من الرجوع إلى الواقع. وليس فى هذا النوع أى ضرورة على الصدق، بل يمكن أن تكون صادقة، ويمكن أن تكون كاذبة. ويعرف هيوم القضية التجريبية بقوله إنها تلك القضية التى إذا كانت صادقة لأمكننا تصور كذبها، وإذا ما كانت كاذبة أمكننا تصور صدقها. ومعنى ذلك أن صدقها وكذبها أمران ممكنان أو متساويان فى الامكان.

ويضرب لنا هيوم مثاله المشهور (الشمس سوف تشرق غداً) هذه قضية تجريبية استقيناها من خبرات آلاف السنين التى تشرق فيها الشمس. ولعل ذلك ما أوحى لنا بمبدأ إطراد الطبيعة. ولكن يمكن إنكار ذلك دون الوقوع فى التناقض.

فالقضية (الشمس سوف لا تشرق غداً) يمكن قبولها لدى العقل بنفس درجة

القضية القائلة (الشمس سوف تشرق غداً) فمن اللغو أن نبرهن على أن احتمال عدم الشروق ينطوى على قضية كاذبة. فنحن نميل إلى الاعتقاد أنها سوف تشرق غدا، لأسباب تتعلق بتكرار الشروق وعدم امتناعها عن الشروق آلاف وآلاف من السنين وتكون عادة عقلية بتوقع الشروق فى الغد قياسياً على الماضى. إلا أن احتمال عدم الشروق لا ينطوى على إهدار أو هدم قوانين الفكر – فالشمس قد لا تشرق غدا لا تتضمن تناقض العقل مع ذاته.

والآن بعد ما تبين لنا احتمالية الصدق فى القضايا التجريبية ليس أمامنا ما يبرر لنا أن نجزم بأن المستقبل سيأتى على صورة الحاضر، وذلك لمجرد استنادنا إلى عملياتنا الاستقرائية، وهذا ما يوحى بمشكلة الاستقراء كما هى معروفة فى الدراسات المنطقية، ولعل هذه المشكلة هى التى أوحت إلى بعض الباحثين أمثال (**روجيه**) إلى اعتبار الاستقراء طريقة للتفكير تكتنفها العيوب سواء كان هذا التفكير علمياً أو غير علمى، لأن الاستقراء بهذا المعنى يتعارض وقواعد المنطق والتفكير السليم عموما. وبعض المناطقة يأخذ الاستقراء بوصفة طريقة توصلنا إلى نتائج احتمالية، لأننا لا نستطيع أن نلتمس فى العلوم التى تقوم على المنهج التجريبى سوى درجات الاحتمال التى تختلف من علم إلى علم آخر حسب تقدمه. ويرى هؤلاء المناطقة أنه يكفى الوصول إلى الاحتمال فى هذه العلوم، وأن اليقين ليس هناك ما يدعو إلى الوصول إليه.

ونجد بعض المناطقة الآخرون أمثال (جون إستيوارت ميل) يذهبون إلى اعتبار الاستقراء طريقة صحيحة للتفكير. ولكن ذلك يختلف باختلاف الإتجاه الفكرى للفيلسوف أو رجل المنطق، وما يهمنا هنا هو مصدر مبدأ الاستقراء. وهنا لابد من التمييز بين إتجاهين رئيسيين هما:

١- الاتجاه التجريبى: ويرى أصحاب هذا الاتجاه أن للاستقراء علاقة وثيقة بالتجربة وأن العلوم التجريبية فى انتقالها من الجزئيات إلى الكليات، والقوانين ترى فى مبدأ الاستقراء أساساً لتفسير عملية الانتقال وضمانا للقوانين الطبيعية بصورة

عامة. ونجد مبدأ السببية بالنسبة للفلسفات التجريبية كان أساس بناء القوانين الطبيعية، لأن القوانين تعبر عن حقيقة السببية، وكذلك فيزياء (**نيوتن**) فى بحث الطبيعة كانت قائمة على تثبيت العلاقة بين العلة والمعلول. وعلى ذلك فإن مبدأ الاستقراء كان له صياغة أساسها مبدأ السببية، والاستقراء والسببية يفترضان وجود إطراد فى الطبيعية وإنتظامها. وهذا هو أساس فكرة السببية. ونلاحظ هنا بوجه عام أن الاستقراء حسب هذا المعنى ليس بديهية، وليس بالمبدأ العقلى السابق على التجربة، لأنه يفترض أن تكون التجربة والملاحظة أساس القانون الطبيعى، والوسيلة الوحيدة لمعارضته ولمعرفة جميع المبادئ فى المعرفة الإنسانية. وبما أن مبدأ الاستقراء أحد مبادئ المعرفة العلمية فإنه هو الآخر يخضع للتجربة والملاحظة وأن الوصول إليه (**مبدأ الاستقراء**) يكون عن طريق الاستقراء من الجزئيات. ولذلك فإن هذا الاتجاه التجريبى قد حاول أن يربط مبدأ الاستقراء بالسببية ويرده إلى عملية استقرائية أيضا.

وكان (**ديفيد هيوم**) من أنصار هذا الاتجاه، ولكنه قد فند فكرة السببية بوصفها فكرة أولية وفسرها تفسيرا سيكولوجيا أساسه العادة والتوقع، وليس فيه ضرورة على الاطلاق. وبالتالى ينطبق هذا الحكم على مبدأ الاستقراء. فليس التعميم القائم عليه تعميما صادقاً بل هو احتمالى فقط.

وقد اتفق أيضاً (**جون إستيوارت ميل**) وهو من أهم أنصار هذا الاتجاه مع (**مل**) على رد مبدأ الاستقراء إلى السببية، ولكنه اختلف معه فى تقديره لهذا المبدأ، فبينما اعتبره (**هيوم**) احتمال، عده (**مل**) ضرورى.

إلا أنه كان مثله مثل باقى التجريبين يرفض كل قول خاص بالاستقراء أو بمبدأ الاستقراء يقول بأفكار أولية سابقة على التجربة. بل رد مبدأ الاستقراء إلى التجربة بوصفه تعميماً منها. وحاول (**مل**) تفسير ما قلناه، فذهب إلى أننا نستخدم مبدأ السببية كأساس للاستقراء بصفة مبدئية بوصفه فرضاً ظنياً احتمالياً فى البداية، ثم بعد ذلك نقيم عليه البرهان التجريبى ليصبح صادقاً وبالتالى يمكن اتخاذه أساساً

لعمليات الاستقراء. ولكنه لا يمكن الوصول إلى يقين تام لأنه على الرغم من التكرار هناك استثناء، ولذلك فالاحتمال هو أقصى ما يمكن أن نبحث عنه.

٢- **الاتجاه العقلى:** نجد أن هذا الاتجاه قد رد مبدأ الاستقراء إلى مبدأ السببية كما فعل الاتجاه التجريبى، ولكن مبدأ السببية هنا أصبح مختلفاً لأنه يكون من الأفكار الأولية التى لم تستق من التجربة، ولم تكتسب عن طريق الاستقراء (أى الانتقال من الجزئيات إلى الكليات) وبذلك أصبح مبدأ عقيماً وهو الذى يخول أو يتيح لنا الحق فى التعميم الذى تتطلبه العملية الاستقرائية. فهو إذن مشروع من العقل نفسه.

وبذلك نجد المناطقة والفلاسفة قد اختلفوا على مصدر الاستقراء وأساس عملية التعميم وتبريرها. ولكننا نلتمس حلول حول هذه المشكلة وهى:

١- الحل الأول- الحل البرجماتى:

يرى أن الاستقراء بعيد عن أن يكون يقيناً لأنه قائم على التجربة، وكل ما يقوم على التجربة لا يصل إلى درجة اليقين مهما كان صادقاً، بل سيظل احتمالياً، ورغم ذلك فلابد من التسليم به لأنه يساعد على صياغة التعميمات التجريبية التى هى قوام أى أساس للعلم، وهى احتمالية ترجيحية.

٢- الحل الثانى- الحل المنطقى:

يرى أنه رغم أن مبدأ الاستقراء ومبدأ السببية ليسا من مبادئ المنطق، الا أنهما من الناحية العلمية من الفروض التى نفترضها بوصفها فروضاً احتمالية أو ترجيحية، وهما من الفروض التى تشكل قوام كل تفكير علمى.

٣- الحل الثالث- الحل التجديدى:

يرى أصحاب هذا الحل أن فقدان الثقة بقانون السببية وبمبدأ الاستقراء لا يؤثر على العلوم الطبيعية والفيزيقية بصفة خاصة. ولكن علينا إعادة النظر فى جميع القوانين الخاصة بالطبيعة من جديد، على ضوء الحقائق الجديدة، ويدلنا ذلك على أن مهمة العلم، ومناهج البحث تنصب على إيجاد طرق جديدة أكثر متانة من الطرق

التجريبية القديمة، تستطيع التعبير عن الحقائق التى عجزت السببية عن التعبير عنها.

وبذلك تتفق جميع الحلول على أن العلوم الطبيعية لن تكون يقينية يقيناً مطلقاً لا فى مبادئ مناهجها، ولا فى طريقة التوصل إلى قوانينها، وبالتالى فالاحتمال هو المبدأ الصحيح فى هذه العلم.

المنهج العلمى المعاصر

تمهيد:

أدت التطورات العلمية المعاصرة إلى تعديل بارز فى المنهج الاستقرائى فى صورته التقليدية التى سبق الاشارة إليها حيث كانت مراحله على النحو الآتى:

(أ) مرحلة البحث وتشمل (**الملاحظة والتجربة**).

(ب) مرحلة الكشف وتشمل (**الفروض**).

(جـ) واخيرا مرحلة البرهان وتشمل (**الطرق الاستقرائية**) للتحقق من صدق الفروض والتى وضعها بيكون وطورها جون استيوارت ميل.

والآن نتساءل هل هذا المنهج الاستقرائى التقليدى يتبعه العلماء المعاصرون فى أبحاثهم لكى يصلوا إلى قوانينهم ونظرياتهم؟

وهل يقتصرون عليه فقط أم يضيفون إليه نوعاً آخر من الاستدلال؟ وما هو؟

سنجيب عن هذه الأسئلة بالإشارة إلى موقف العلماء المعاصرين من الاستقراء التقليدى ومراحله أى بالاشارة إلى موقفهم من مبدأ العلية، ومبدأ إطراد الطبيعة، وأيضاً البدء فى البحث العلمى بالملاحظة والتجربة ثم فرض فروض ثم تحقيقها.

فنجد أن موقفهم من مبدأ إطراد الحوادث فى الطبيعة واضح وهو اعترافهم بمشكلة الاستقراء، وأن الاستقراء ليس منهجاً برهانياً أى أن نتائجه ليست يقينية أو صادقة صدقاً ضرورياً. وأن النظر إلى الاستقراء على أنه خطة فى البحث.

نجد أحد علماء المعاصرين يوضح لنا ذلك الموقف على سبيل المثال لا الحصر بما نصه: "إننا لا نسأل هل الفرض (أ) صادق؟ بل هل يمكن قبوله؟ فلا تبرهن لنا الطبيعة على صدق الفرض لأن ظاهرة واحدة (سلبية) كفيلة برفض الفرض، ولا يكفى العديد

من الظواهر للبرهان عليه (أى على صدق الفرض)". ولذلك يدعى العالم أنه لا يعرف اليقين إلا عن طريق الملاحظة المباشرة. وفيما عدا ذلك يمكنه فقط إقامة فروض كل منها يشمل عدداً من الظواهر أكثر مما شملته الفروض السابقة، ولكن كل فرض يمكن أن يُلغى عن طريق فرض جديد يأتى فى المستقبل. ولكننا لم نصل إلى القول بأننا قد حصلنا أو وصلنا إلى فرض يقينى. وذلك كان معترفاً به منذ القدم. لذا يقول (نيوتن) فى ذلك "... بالرغم من أن الاستدلال من التجارب والملاحظات ليس برهاناً على النتائج العامة غير أنه أفضل طريقة تسمح بها طبيعة الأشياء". وقد أعلن فى كتاباته أنه يجب أن تكون الملاحظة والتجربة أساساً للفرض ثم أساساً لصدق الفرض حيث تؤيده ملاحظات وتجارب مقبلة، كما أعلن أنه يصادر على مبدأ العلية قاعدة للبحث الاستقرائى، ولكنه فى عبارات أخرى كان يخرج من نطاق الاستقراء التقليدى مثل إدراكه أن الاستقراء ليس برهاناً وليست نتيجته بالكلية واليقينية. وعلى الرغم من أن نيوتن كان تقليدياً فى عبارته، إلا أن طريقته فى الوصول إلى نظرياته كانت تضعه فى قائمة المنهج العلمى المعاصر، وإن كان لم يعبر عن ذلك بطريقة مباشرة. فلم يكن يكتب فى المناهج بقدر ما كان يكتب فى النظريات العلمية.

والآن نوضح موقف المنهج العلمى المعاصر من مبدأ العلية كقاعدة أساسية فى البحث الاستقرائى. وقد أشرنا فى موضع سابق إلى أن البحث الاستقرائى التقليدى يستند إلى هذا المبدأ أو يسقط بسقوطه، وأن أصحاب الاستقراء التقلديين تصوروا الفروض العلمية دائما باحثة عن علل الظواهر، كما تصوروا القانون العلمى يتضمن نوعاً واحداً من التفسير العلمى هو التفسير العلى (أى المرتبط بوجود علة المعلول).

ولكن مع تقدم العلوم التجريبية بوجه عام وعلم الطبيعة بوجه خاص بدأ العلماء ينظرون إلى القانون العلمى على أنه ليس من الضرورى أن يكون متضمناً دائما علاقات علية. وليس كل عالم يبحث عن إكتشاف العلل فى العالم الطبيعى. والأمثلة على ذلك:

١- لقد توصل علم الأحياء على سبيل المثال إلى نتيجة عامة بعد ملاحظات

استقرائية عديدة وهى أن: كل الحيوانات الثديية حيوانات فقرية.

٢- منطوق أحد قوانين علم الديناميكا الحرارية هو أن الحرارة تنتقل من الجسم الأكثر حرارة إلى الجسم الأقل حرارة، وأنه إذا لم يزد مصدر الحرارة حرارة جديدة من جسم آخر أكثر منه حرارة فإن درجة حرارة ذلك المصدر تتناقص تدريجياً.

فنلاحظ هنا أن العلاقة العلية غير متضمنة فى هذه القوانين. ولم تكن العلية أساس الوصول إلى تلك القوانين، فليست القوانين العلمية كلها من طراز (الحركة علية الحرارة) أو أن (موت فلان نتيجة شربه السم). وعلى غرار ذلك لا ينكر العلماء فى القرن الماضى والقرن الحالى مبدأ العلية، ولكنهم ينكرون أن كل قانون علمى إنما هو تفسير (على). فلا ينكرون أن هناك الكثير من القوانين العلمية مما تنطوى على (علاقة علية)، ومع ذلك يقررون أن هناك عدداً كبيراً من القوانين العلمية لا ينطوى على تلك العلاقة (العلية) بالرغم من أن تلك القوانين كانت تعميمات استقرائية. نستنتج من هذا الموقف أن المنهج العلمى المعاصر استطاع أن يفصل تصور العلية عن البحث الاستقرائى.

وقد يُطرح سؤل هنا وهو هل يحكم مبدأ العلية ظواهر الطبيعة؟ فنجد أن أكثر الفلاسفة المعاصرين وأكثرهم اهتماماً بفلسفة العلوم ومناهجها (وهو برتراند راسل) يقول إن خضوع العالم للعلية خضوعاً مطلقاً غير ممكن من الناحية النظرية. ويقدم أدلة على ذلك بقوله:

(أ) إن العلاقة العلية تتضمن تتابعاً بين العلة والمعلول، ومن ثم تتم فى زمن معين، حيث أنه من الممكن أن يحدث شئ معين بين العلة والمعلول يعرقل حدوث المعلول

إذن فالقضية "(أ) يجب أن تتبعها (ب) دائماً" قضية كاذبة ولذلك فقانون العلية ليس قانوناً كلياً.

(ب) وإنه ليس من السهل القول بأن حادثة ما هى العلة أو مجموعة من

الحوادث هي علة ظاهرة ما بكل يقين وتأكيد. لأن ذلك يستلزم منا أن نجري ملاحظاتنا على الكون كله لكي نتأكد من وجود شئ لم نلحظه من قبل يكون عائقاً لحدوث المعلول المتوقع.

وأخيرا يمكن أن نلخص موقف العلم المعاصر من مبدأ العلية بقولنا إن القضية "قانون العلية قانون كلى تخضع له كل ظواهر الكون". قضية كاذبة، هذا من الناحية النظرية البحتة، وأن لدينا الآن من الحوادث والظواهر ما هي بلا علل، ولكن ليس هناك عداء من جانب العلماء المعاصرين للعلية: فإذا جاءت نتائج بعض التجارب تحتوى على العلية أثبتوها، وإذا جاءت نتائج أخرى معارضة أثبتوها كذلك. فهم يفصلوا بين العلية والمنهج العلمي فقد يخضع العالم للعلية، وقد لا يخضع. ولا يتأثر منهج البحث برفض العلية. ومن هنا يتضمن المنهج العلمي المعاصر ليس كل تفسير علمي تفسيراً علياً: فبعض التفسيرات علية وبعضها الآخر غير علي.

الاستدلال الرياضي كسمة أساسية للمنهج العلمي المعاصر. لعل الخلاف بين الاستقراء التقليدي والمنهج العلمي المعاصر يكون في تفضيل الملاحظة والتجربة. فالتقليديون يرون الملاحظة والتجربة أولى مراحل البحث الاستقرائي. كما لم يجعلوا لاستقرائهم أساساً رياضياً.

(أ) فنجد بيكون لم يشر إليه من قريب أو من بعيد.

(ب) لم يشر مل إلى الاستدلال الرياضي لإعلان نظريته الخاصة إذ رده إلى استقراء، وأن المبادئ الرياضية ليست سوى تجريد وتعميم من ملاحظات جزئية حسية، وأنكر أن لها أساساً قبلياً أي أساس سابق. أما اسحاق نيوتن كان يعتبر أن الملاحظة والتجربة والاستدلال الرياضي إلا إذا كانت الوقائع الجزئية تؤيد النتائج الرياضية الصورية التي وصلنا إليها. ومن ثم اتفق (نيوتن) مع الاستقرائيين التقليديين في أولوية الملاحظة والتجربة. أما موقف المنهج العلمي المعاصر من أولوية الملاحظة والتجربة وجدناه ينكر تلك الأولوية، فلو كان العلماء يقتفون أو يتبعون آثار بيكون

وميل، لما استطعنا الوصول إلى الكشوف العملية المعاصر. من نظريات الذرة والكوانتم والنسبية والنظريات في طبيعة الضوء. لأنها تحتوى على وقائع محسوسة ندركها إدراكاً حسياً، وقد تحتوى على موجودات لا يمكن إدراكها بالحواس. فتلك النظريات جميعها مصاغة صياغة رياضية صورية، ولا يتوقف صدق صياغتها دائما على تحقيقها تجريبياً، بل يمكن تحقيق بعضها تحقيقاً تجريبيا بطريقة غير مباشرة. أما البعض الآخر لا يمكن تحقيقه تجريبياً حتى من حيث المبدأ. ولعل أهم ما طرأ على المنهج الاستقرائى من تغيير هو ترتيب خطوات هذا المنهج، فإذا كان المنهج الاستقرائى التقليدى يبدأ بالملاحظة والتجربة، ثم فرض الفروض، ثم التحقق من صدق الفروض، فإن المنهج العلمى المعاصر ينكر هذه الأولوية للملاحظة بصورة يكاد معها يختفى هذا العنصر من المنهج العلمى بحيث يمكن القول إن المنهج العلمى المعاصر يبدأ من فرض ثم ملاحظة وتجربة، بالإضافة إلى أن مفهوم الفرض والملاحظة والتجربة مختلف عما هو موجود فى المنهج الاستقرائى التقليدى. فهو يبدأ بفرض صورى، ولذا سمى بـ "المنهج الفرضى" ونجد مفهوم الملاحظة والتجربة مختلف فى كلا العلمين فى استخدامه. فهو فى المنهج الاستقرائى التقليدى يكون الهدف منه وضع الفروض العلمية. أما الهدف من استخدامه فى المنهج العلمى المعاصر فهو المشاهدة أو الملاحظة الدقيقة لنتائج التجارب التى تجرى لتحقيق الفروض أو النظريات المستنتجة منها.

أما بالنسبة للفروض فى المنهج التقليدى تكون دائماً تابعة للملاحظة بطريقة مباشرة ويتم التحقق منها بطريقة مباشرة عن طريق الملاحظة والتجربة حيث إنها فروض من الدرجة الأولى.

أما الفروض فى المنهج العلمى المعاصر فهى فروض صورية نصل إليها عن طريق الاستدلال من فروض أو قوانين علمية سابقة فضلاً عن أنها لا تخضع للتحقيق العلمى المباشر. حيث إنها فروض من الدرجة الثانية يتم التوصل إليها عن طريق الاستدلال فهى ليست وليدة الملاحظة المباشرة لظواهر الطبيعة.

ولا بد لنا هنا قبل أن نتحدث عن مرحلة الفروض فى المنهج العلمى المعاصر وخطواتها وأنواعها، أن نتحدث عن أغراض العلم.

يوجد للعلم غرضان: أحداهما عملى، وثانيهما نظرى.

(أ) فالغرض العملى هو ما يتصوره الإنسان العادى، والتى تعبر عنه عبارة فرنسيس بيكون المشهورة أصدق تعبير "**المعرفة قوة**" Knowledge is Power. فكان يقصد بهذه العبارة أن النشاط العلمى، والتقدم العلمى واكتساب النظريات العلمية كلها وسائل تمكننا من السيطرة على الطبيعة وتحقق الرفاهية للإنسان وتمد حياته بأسباب الراحة والطمأنينة فى حياته العملية. فقد حقق العلم لنا الكثير فنجد أمامنا السيارة والمذياع والتلفزيون والأدوات المنزلية، والقطار، والطائرة. ونجد أمامنا آلات صناعية حديثة تساعد الإنسان وخاصة الطبيب والمهندس على خدمة الإنسانية. بل أمكن لبعض الدول وجود وسائل لإسقاط المطر إسقاطاً صناعياً ومن ثم نقول إن العلم قد حقق ذلك الغرض العملى، وأصبح أداة طيعة للإنسان فى سيطرته على مظاهر الطبيعة من أجل رفاهية الناس.

(ب) أما المقصود بالغرض النظرى للعلم فهم العالم من حولنا بما فيه من أشياء وحوادث ووقائع وظواهر وما تتضمنها هذه وتلك "**الأشياء والحوادث والوقائع**" من أوجه الحركة والفاعلية وفهم الأشياء من حولنا هو جعل تلك الأشياء مقبولة لدى العقل. والمقصود بالقبول لدى العقل أن نتأكد من أن الطبيعة فى سيرها وحركاتها لا تسير حسب أهواء عمياء، وإنما تخضع لقوانين، فإذا إكتشفنا تلك القوانين أمكننا فهم ما يحدث أمامنا، وأمكننا التنبؤ بما سيحدث فى المستقبل. ونجد أنه حين نريد فهم ظاهرة أو مجموعة من الظواهر فإننا نريد تفسيرها، فنقوم بتكوين فرض لتفسير تلك الظواهر أو فهمها (وبذلك نتوصل إلى أن الفهم تفسير).

والتفسير لدى العلماء فى القرن الماضى والحالى ليس كما كان مألوفاً لديهم فى الاستقراء التقليدى من مجرد إعمال الخيال للوصول إلى علة ما يحدث.

فالتفسير الآن يعنى ربط ما يراد تفسيره بما هو معروف لنا من قبل، وهو ربط المجهول بالمعلوم. أو أن يكون التفسير هو تقديم إجابة عن سؤال محدد تكون الإجابة أكثر إقناعاً وقبولاً إذا تضمنت علاقات بين ما يراد تفسيره وما ألفناه أو سلمنا به من قبل. **مثال ذلك:** لو تقابلنا مع شخص يصعب عليه فهم فكرة تحليل شعاع من الضوء إلى ألوان عديدة من خلال جهاز (الطيف) فنقدم له هذا التصور لنسهل عليه فهم فكرة تحليل الشعاع إلى عدة ألوان. فنفترض رغباتنا فى دخول دار الخياله ذات مساء فسوف نذهب إليها ونجد صفاً طويلاً ممن يرغبون مثلنا فى دخول الدار أمام نافذة التذاكر للحصول على تذاكرهم. ولكن هؤلاء الناس المصطفون يطلبون مقاعد مختلفة فى أماكن مختلفة بأسعار مختلفة. فلو أفترضنا اختلاف ألوان المقاعد باختلاف أسعار التذاكر. نلاحظ أننا خارج الدار صف واحد طويل، بينما لحظة شراء التذاكر كل واحد يأخذ مكاناً مختلفاًعن الآخر حسب لون التذكرة وسعرها.

فالصف الواحد الطويل شبيه بشعاع الضوء، ونافذة بيع التذاكر، وإعطاء التذاكر شبيه بجهاز الطيف، وتصنيف الناس فى الداخل شبيه بتحليل الضوء إلى ألوان متعددة.

فبهذا المثال نسهل على هذا الشخص فكرة تحليل الضوء إلى عدة ألوان متميزة. وليس التفسير العلمى مقصوراً على ربط ظاهرة نريد تفسيرها بظاهرة مألوفة لنا، وإنما يكون التفسير العلمى أيضاً أن نفهم نتيجة استقرائية بنتيجة إستقرائية أخرى تعتمد عليها. بمعنى آخر قد يفسر القانون العلمى قانوناً علمياً آخر. **فعلى سبيل المثال:** نحن نعلم المجهود الشاق الناتج عن صعود جبل فى أنه يؤدى إلى زيادة لا إرادية فى التنفس سواء فى عمقه أو درجته. فيمكن تفسير هذا التعميم التجريبى ببعض حقائق علمى الأحياء والفسيولوجيا - بالتعميم التجريبى القائل بأن الجهد الشاق يؤدى إلى زيادة فى كمية ثانى أوكسيد الكربون فى الدم. وتسبب هذه الزيادة عضواً صغيراً فى المخ أن يرسل إشارات معينة من خلال القوس العصبى الذى ينتهى إلى العضلات المتحكمة فى التنفس.

ويتضمن هذا التفسير أنه لا يوجد قانون أولى، أى لا يوجد قانون هو مبدأ كل القوانين ولا يسبقه شئ، وإنما هو قانون معتمد على قوانين سابقة ومؤد بنا إلى قوانين تالية. ومن هنا نصل إلى معنى النظرية العلمية.

فالنظرية العلمية: هى مجموعة من القوانين العامة التى يرتبط أحدها بالآخر إرتباطاً متسقاً يعتمد بعضها على بعض وهى جميعاً متعلقة بنوع واحد من الظواهر، وكل قانون من هذه النظرية يفسر جانباً معيناً من هذه الظواهر بحيث أن مجموعة هذه القوانين المؤلفة للنظرية العلمية تفسر تلك الظواهر من كل جوانبها.

فمثلاً نقول: قانون سقوط الأجسام ونظرية الجاذبية.

نقول قانون النشاط الإشعاعى، والنظرية الذرية وهكذا....

وينبغى علينا توضيح أن التفسير يمثل الوظيفة الأساسية للعلم أما المنفعة فهى وظيفة ثانوية. وليس معنى ذلك أن الوظيفة العملية عديمة القيمة أو قليلة القيمة (من حيث أنها كما قلنا تحقق الرفاهية للإنسان وتساعده على فهم ظواهر الكون وتفسيرها) ولكننا نعنى أن التفسير هدف أول وتحقيق الرفاهية هدف ثان، فليس التفسير وسيلة لتحقيق الرفاهية، وإنما هو غاية إرضاء رغبة إنسانية فى الفهم. فالعالم فى معمله مثلاً لا يبحث فى بداية بحثه عما يحقق للناس من حياة رغدة وسعيدة، وإنما يبحث أيضاً عن بناء نسق نظرى من خلاله يفهم ما يجرى فى الكون وينقل فهمه إلى الآخرين.

وسوف نشير الآن إلى أنواع الفروض أو التفسير كما يراها العلماء المحدثون والمعاصرون فيمكن تصنيف التفسير العلمى إلى أصناف ثلاثة هى:

أ- تفسير علّى.

ب- تفسير وصفى (لا يكتفى بمجرد الوصف وإنما يهدف إلى الوصف المثمر).

ج- وأخيراً التفسير الفرضى.

فالنوع الثالث من التفسير وهو التفسير الفرضى هو موضوع الفروض الصورية.

والنوع الأول من التفسير وهو التفسير العلّى فإن العلماء المحدثين لا ينكرونه، ولكنهم ينكرون أنه التفسير الوحيد فهناك تفسيرات علّية وتفسيرات غير علّية. أما النوع الثانى من التفسير وهو التفسير الوصفى المثمر فهو تفسير غير علّى.

ويعتبر المنهج الاستقرائى التقليدى منهج البحث عن التفسيرات العلية. والآن نتحدث عن التفسير أو الفروض الوصفية المثمرة.

١- الفروض الوصفية المثمرة.

يختلف هذا النوع من الفروض الوصفية المثمرة عن الفروض فى المنهج الاستقرائى التقليدى فى أنها ليست اقتراحات تفسر مجموعة من الظواهر و الوقائع الجزئية تفسيراً علياً. وأنها ليست تسبق قوانين عامة تنتظر التحقيق التجريبى، وإنما هى فروض تصف نوعاً معيناً من الظواهر، لا مجرد وصف، وإنما وصف يمكننا من أن نفهم تلك الظواهر فهماً دقيقاً. وتتميز تلك الفروض بأنها فروض مؤقتة تقبل التطوير. نلاحظ أن الفرض الوصفى المثمر هو تفسير ظاهرة مجهولة بأخرى معلومة لنا مألوفة من قبل. ولهذا النوع من الفروض أمثلة عديدة فى ميدان علم الفلك باعتباره علما من علوم مشاهدة لا يقوم على الاختبار التجريبى للفروض، لأن الفلكى يقوم بجميع ملاحظاته ورصدها، ويبدأ التفكير فيها من خلال مجموعة من الفروض التى تعتمد على خياله إلى حد كبير، وفكرته عن الكون ثم يقوم بإجراء عملية الاستنباط الرياضى على الفروض التى لديه، ويتجه مرة أخرى ببصره إلى السماء ليرى ما إذا كانت نتائج عملية الاستنباط التى لديه تتفق مع ما يشاهده أم لا، وهل تفسر له ما يحدث أمامه من ظواهر فلكية، فإذ جاءت النتائج متفقة مع ملاحظاته فى المرة الثانية كانت فروضه صحيحة. أما إذا اختلفت عما هو مشاهد، فإن عليه فى هذه الحالة أن يبحث عن فروض جديدة تفسر ما يلاحظه.

ويلاحظ أن نظرية (بطليموس) القائلة بأن الأرض مركز الكون تعد فرضاً علمياً، وإن تبين خطأها فيما بعد. فقد اعترف (بطليموس) من جانب أنه لو تخيل

وضع الأرض على هذا النحو، لقرر نظاماً مطرداً لحركات الأجرام السماوية، وإنه لا يفسر هذه الحركات تفسيراً لاهوتياً أو فلسفياً، ومن جانب آخر تعد هذه النظرية فرضاً علمياً لوجود بعض الأمور التى تشهد باحتمالها للصدق، وهى أنه يغلب على الظن أن الأرض كرة ثابتة توجد فى وسط الكون، وأن السماء تدور حولها وتحتوى على الشمس والقمر والكواكب، فى حين يوجد فلك ثابت خاص بالنجوم.

هذا وتشهد الملاحظة العادية بأن الأجرام السماوية تتحرك فعلاً على النحو الذى قرره بطليموس.

نخلص من ذلك: أن فرض بطليموس، وكذلك كوبرنيق، والقوانين التى توصل إليها كبلر فى علم الفلك ليست فروضاً إسطورية أو ميتافيزيقية أو لاهوتية، ولكنها فروض علمية أو وصفية، وليست مجرد وصف لما يقع أمامنا ومن حولنا من ظواهر ووقائع وإنما فروض وصفية مثمرة تصف نوعاً معيناً من ظواهر العالم الطبيعى وصفاً يؤدى بنا إلى فهمها فهماً دقيقاً أى تفسيرها تفسيراً دقيقاً. وليست هذه الفروض المثمرة فروضاً تنطوى أو تحتوى على علاقات علية مثل العلاقة بين الحرارة والحركة، أو بين الطعام المسموم والوفاة، أو بين البرق والرعد.... إلخ.

كما أن هذه الفروض الوصفية المثمرة لا تخضع للتحقيق التجريبى القائم على الملاحظة والتجربة، وإنما يقوم تحقيقها على مدى إتساق التفسير الرياضى وأحكام الانتقال من مقدمات إلى نتائجها انتقالاً صورياً كما هو متضمن فى طبيعة البرهان الهندسى.

٢- الفروض الصورية.

لقد أشرنا مسبقاً إلى أن المنهج العلمى المعاصر يسمى بالمنهج الفرضى لأنه يبدأ بفرض صورى. والفرض الصورى هو فرض لا يقبل التحقق التجريبى المباشر فى أغلب الأحيان، بل يقبل التحقق غير المباشر، لأنه غير مترتب على الملاحظة والتجربة، ومن ثم يمكن تحقيقة بطريقة غير مباشرة أى عن طريق تحقيق نتائج استدلالية تلزم عن ذلك

الفرض، وقد تكون تلك النتائج هى بدورها مما لا يمكن تحليله بطريقة مباشرة ثم يلجأ الباحث إلى استنباط نتائج جديدة تخضع للتحقق المباشر.

ويهدف الفرض الصورى إلى تفسير فروض أو قوانين أو حتى نظريات سبق التوصل إليها بتعميمات تجريبية، وتكون فى حاجة إلى المزيد من التفسير

ومن أهم السمات التى تتصف بها الفروض الصورية هى ما يلى:

١- أنها تشير إلى كيانات واقعية لا تخضع للإدراك الحسى المباشر مثل (الطاقة) بمعنى أنها تدل على موجودات لا تدرك بالحس إدراكاً مباشراً مثل (الإلكترون) وذلك لأن الفرض لا يقوم على أساس الملاحظة المباشرة، بل على الفروض والحقائق والنظريات العلمية السابقة.

٢- الفرض الصورى موضوع لتحقيق تجريبى غير مباشر، أى أنه استنتاج نتائج واستنباط قضايا تلزم عن ذلك الفرض ثم وضع تلك النتائج والقضايا المستنبطة موضع التحقيق التجريبى.

٣- يفسر الفرض الصورى عدداً من القوانين التى سبق التوصل إليها أو عدداً من الفروض التى تم وضعها من قبل على أساس من الخبرة الحسية والملاحظة والتجربة.

وهذا يعنى أن الفروض الصورية وإن لم تكن قائمة على الملاحظة والتجربة بشكل مباشر، إلا أنها مردودة أصلاً إلى الملاحظة والتجربة كأساس للفروض من الدرجة الأولى، أو القوانين العلمية التى أقيمت عليها هذه الفروض الصورية الجديدة.

مثال ذلك: القوانين المتعلقة بخواص الغازات التى نادى بها (ماكسويل maxwell) وهى قوانين قامت نتيجة بحث استقرائى واستدلالى دقيق ثم تعميم هذا البحث فى صورة قضايا عامة أو قوانين – تلك القوانين كانت محتاجة إلى تفسير ووجدت تفسيرها فى افتراض وجود الذرة. هذا الفرض فرض صورى. ولاشك أنه يعتمد على معين أو على أساس من الملاحظات والتجارب – لكن هذا المعين أو هذا الأساس قد

وصلنا إليه من قبل فى اكتشافنا لبعض القوانين التى كما قلنا تحتاج لتفسير. ولا شك أن قيمة الفرض الصورى تتحدد بمطابقة نتائجه للوقائع من بعد.

ولعل هذا التفسير كان أساس ما ذهب إليه بعض المعاصرين مثل (هانز ريشنباخ) من القول بأن المنهج العلمى المعاصر إنما يبدأ من الملاحظة والتجربة فمعطيات الملاحظة هى نقطة بدء المنهج العلمى ويكملها التفسير الرياضى الذى يتجاوز بكثير نطاق ما لوحظ بالفعل، ثم تطبيق على التفسير نتائج رياضية، تظهر صراحة أو بوضوح نتائج معينة توجد فيه بصورة ضمنية وتختبر هذه النتائج الضمنية بملاحظات.

ولقد ذهب (جون كيمينى) فيلسوف العلم المعاصر إلى أن العلم إنما يبدأ بالحقائق وينتهى بالحقائق وبصرف النظر عن الاعتبارات النظرية التى يقيمها بين هذين الحدين. فالعالم فى المقام الأول يقوم بالمشاهدة، ويحاول بعد ذلك أن يصف بشكل عام ما شاهده وما يتوقع مشاهدته فى المستقبل ثم يتقدم ببعض التكهنات بالاستناد إلى نظرياته ويتحرى صحتها وذلك بمقابلتها مرة أخرى مع الواقع.

فالعالم يجرى بعض المشاهدات (وقد يكون ذلك نتيجة لاختبار مخطط) ويسجلها بواسطة اللغة الرياضية التى استنبطها العالم النظرى الذى يحاول عندئذ بدوره أن يصوغ تعبيراً رياضياً عاماً، يأخذ هذه الحقائق بعين الاعتبار ثم يقوم بتوسيع نظريته رياضياً ليستخلص منها تنبؤات بوقائع، وهى تنبؤات لا تزال بالطبع، تعابير رياضية تتوجب ترجمتها إلى اللغة المتداولة قبل التحقق من صحتها.

وهناك العديد من النظريات العلمية التى قامت على أساس الفروض الصورية (كنظرية الكوانتم/ وقانون الجاذبية/ والنظرية الموجبة فى طبيعة الضوء ونظرية الذرة).

١- نظرية نيوتن فى الجاذبية: توصل إليها إعتماداً على فروض ونظريات سابقة، وبخاصة ما توصل إليه جاليليو وكبلر من قوانين، وأصر على أن الملاحظة

الحسية والتجربة المباشرة لا النتائج الصورية التى نستنبطها من الصيغ الرياضية هى المعيار الأول والأخير لصدق الفرض العلمى. وأن ما وصل إليه من كشوف وقوانين ونظريات إنما هو نتيجة لاستقراء مباشر من الظواهر.

لقد توصل جاليليو إلى قانون سقوط الأجسام وصاغه على النحو الآتى:

"تتناسب سرعة الجسم الساقط رأسياً تناسباً طردياً مع مربع الزمن الذى يستغرقه الجسم فى السقوط". أى أن سرعة الجسم إذا زادت كان ذا كتلة أخف والعكس صحيح أى إذا نقصت كان الجسم ذا كتلة أثقل، فالكتلة متناسبة تناسباً عكسياً مع تغير السرعة.

ثم توصل (كبلر) إلى قوانين تفسر حركة الكواكب ثم جاء نيوتن ليسلم بهذه القوانين ويوسع منها ويضع لنا قانون الجاذبية، ثم جاء بعده أينشتين ليضع نظرية جاليليو مقدمات تلزم عنها نظريات نيوتن، ووضع نظريات نيوتن وكبلر مقدمات تلزم عنها نظرية الجاذبية لزوماً منطقياً واستنتج منها النتائج ذات التطبيقات التجريبية التى يمكن التحقق منها بطريقة مباشرة عن طريق الوقائع. وبذلك تأكد فرضه ووضع نظريته فى النسبية.

٢- **نظرية الكوانتم** Theory of Quantum: هى بمثابة افتراض نتج عن تساؤل هو: لماذا لا نتصور الطاقة على أنها مكونة من كميات أو مقادير صغيرة على غرار الكميات الصغيرة التى تتكون منها المادة والتى تسمى علمياً بالذرات؟.

إذن الافتراض هو أن الطاقة يمكن أن نتصورها على أنها مكونة من كميات صغيرة أو كمات (Quonta) كما يسميها (ماكس بلانك) وهى الوحدات الأولى التى يمكن أن تحل إليها الطاقة وقد افترض (بلانك) أن هذه الكمات أشبه بالجسميات الدقيقة المتناهية الصغر. ويلاحظ أن هذا الافتراض ليس مستمداً من الواقع الحسى المشاهد. وبالتالى لم ينتج عن ملاحظة أو تجربة مباشرة.

إذن فالافتراض فى هذه الحالة لم يوضع لتفسير ظاهرة جزئية معينة، وإنما

لتفسير قوانين أو نظريات سابقة لم تعد تكفى لتفسير ظواهرها وأصبحت هى بدورها فى حاجة إلى فروض جديدة تساعد على التفسير. ومن النظريات العلمية التى قامت على أساس الفروض الصورية النظرية الموجية فى طبيعة الضوء والنظرية الذرية.

ولا يتسع المجال هنا لذكر تفصيلات عن هذه النظريات العلمية، بل نكتفى بما أشرنا إليه من أمثلة على الفروض الصورية.

المنهج الفرضى والاستقراء.

لا شك أنه قد يتبادر لنا الآن سؤال: هل المنهج الفرضى منهج استقرائى بالمعنى التقليدى؟ لكى نجيب عن هذا السؤال يلزمنا الإشارة إلى أوجه الشبه وأوجه الخلاف، والعلاقة بين المنهج التقليدى والمنهج الفرضى.

أوجه الشبه والاختلاف بين المنهج التقليدى والمنهج الفرضى:

١- يتشابه المنهج الفرضى والاستقرائى التقليدى فى أن نتائج كليهما قضايا كلية. مع الفارق فى كيفية استخدام (الكلية) فى كلا المنهجين.

فالكلية فى المنهج الاستقرائى التقليدى تتضمن (الضرورة، واليقين)، وإمكان التنبؤ الدقيق بحوادث المستقبل.

أما الكلية فى المنهج الفرضى فإنها تتضمن (الاحتمال) بمعنى الميل إلى التصديق أكثر من الإنكار. وتتضمن إمكان التنبؤ دون ثقة تامة فى ذلك التنبؤ. وتغير هذا المعنى للكلية ناتج للأبحاث الفلسفية التى تطورت والمتعلقة بمشكلة الاستقراء والتشكك فى الحتمية التامة لظواهر الطبيعة ووقائعها.

٢- يختلف المنهج الفرضى والاستقراء التقليدى فى (تصورهما للعلية).

فنجد المنهج الاستقرائى التقليدى قد اتخذ (العلية) مصادرة أولى لإمكان البحث العلمى كما أنه تصور كل قضية كلية علمية إنما تنطوى على علاقة علّية.

أما المنهج الفرضى فإنه لا يصادر على العلية ولا يعتبرها أساسا بدونه لايبدأ

البحث العلمى. فلا قوة ولا قيمة لتصور العلية إذا استند إلى برهان قبلى، ولكن له قوته إذا جاءت التجارب محققة له، فلا مانع من القول بأنه هناك علاقة علّية بين كذا وكذا من الظواهر، إذا جاءت التجارب وتضمنت أو شملت على عدم و جود علاقات علية. فإننا نعترف بذلك ونثبته.

٣- تظهر العلاقة بين المنهج الفرضى و المنهج الاستقرائى التقليدى فى اتباع كلاهما (الملاحظة والتجربة) واستخدام الفروض وتحقيقها. ولكن النظرة إلى هذه الخطوات مختلفة بالنسبة لكلا المنهجين.

فالفرض فى الاستقراء التقليدى تابع للملاحظة والتجربة ويتضمن الإشارة إلى مدركات حسية، ويستلزم أن يتحقق تحقيقاً تجريبياً مباشراً.

أما الفروض فى المنهج الفرضى فهى و فروض صورية أى تتضمن الإشارة إلى مالا يدرك بالحس من حيث البدء. أو هى فروض تربط الملاحظ بأشياء لا تسمح لنا طبيعتها بملاحظتها، وأن تحقق هذا الفرض لن يكون تحقيقاً تجريبياً مباشراً وإنما تحقيق تجريبى غير مباشر:- أى يمكن تحقيق نتائج استنباطية تلزم عن ذلك الفرض وأحياناً تكون تلك النتائج المستنبطة لا تسمح لنا بتحقيقها. ولذلك نضطر للقيام باستنباط نتائج من هذه. وهذه يمكن أن تتحقق تحقيقاً مباشراً. أما هذه الخطوة خطوة التحقيق التجريبى غير المباشر هى التى تتضمن الملاحظة و التجربة. إذن فالملاحظة و التجربة خطوة ثالثة فى خطوات المنهج الفرضى.

فأولى الخطوات تسجيل الفرض الصورى وثانى الخطوات استنباط نتائج من الفروض. ولا شك أنه قد سبق تسجيل الفرض الصورى خطوات كثيرة مستندة إلى الخبرة، خاصة و أن هدف الفرض الصورى ليس تفسير ظاهرة أو ظواهر بل تفسير قوانين و صلنا إليها من قبل بتعميمات تجريبية و يراد لها مزيد من تفسير.

و فى النهاية نجد أن:

أ- المنهج الفرض الصورى يستخدم الملاحظة و التجربة، والفروض والتحقيق

التجريبى لكن بطريقة مختلفة عن الاستقراء عند بيكون وميل فالملاحظة والتجربة بالنسبة للمنهج الفرضى الصورى فى النهاية حين يريد التحقيق، واسقاط العلية كأساس للبحث. ومن خصائص المنهج الفرضى أو العلمى المعاصر استخدامه الاستقراء للأحتكام إلى الخبرة الحسية لتحقيق نتائجه، ويستخدم الاستنباط الرياضى والفلسفى إلى جانب الخبرة، كذلك يرفض المنهج الفرضى الاستقرائى التقليدى طريقة له.

هذا بالإضافة إلى أن أصحاب المنهج التقليدى (التقليديون) يرفضون كل عناصر المنهج الفرضى الصورى أو العلمى المعاصر.

✿✿✿✿



الفصل الثانى

منهج البحث فى العلوم الرياضية

تمهيد:

تختلف العلوم الرياضية اختلافاً كبيراً عن العلوم الطبيعية التى تستخدم المنهج التجريبى كما ذكرنا حيث تعتمد على الملاحظة والتجربة، وتستخدم الآلات العلمية التى تتفاوت درجة دقتها قلة أو كثرة، لسد ما تعجز حواسنا عن إدراكه وتسجل وتقيس ما يطرأ على الظواهر من تغيرات. ولما كانت القضايا العامة، أو القوانين التى تقررها هذه العلوم تتوقف إلى حد كبير على طبيعة الظواهر، وعلى دقة الوسائل التى تستخدم فى دراستها كانت غير يقينية، وبخاصة لأننا لا نستطيع البرهنة على صدقها إلا بالرجوع إلى الملاحظات والتجارب، وهذه تحتوى على ضروب من النقص التى يمكن تجنبها.

أما العلوم الرياضية فلما كانت أول العلوم نشأة، وكانت تدرس موضوعات مجردة من كل مادة حسية، ولا يشترط أن توجد فى العالم الخارجى حقيقة، فإن القضايا التى تقررها مطلقة ويقينية. والفارق بين العلوم الطبيعية والرياضية هو الفارق بين علوم تدرس الظواهر، وتحاول الكشف عن قوانينها وأسبابها، وبين علوم مستقلة عن الأشياء المادية بحيث يحتل فيها العقل أكبر مكان ممكن، فى حين أن نصيب الحس فيها ضئيل جداً. ذلك لأن الرياضى ليس فى حاجة إلى العمليات الحسية التى لا غنى لعالم الطبيعة أو عالم الكيمياء عنها، بل يكفيه عدداً قليلاً من المواد الأولية التى لا تشبه الظواهر الطبيعية فى شئ، حتى يكون تفكيره منتجاً.

فعالم الجبر فى معادلاته يكتفى ببعض الحروف الأبجدية، وعالم الحساب لا يحتاج فى عملياته المختلفة إلا إلى فكرة العدد، أما عالم الهندسة فيستطيع أن يعرض تباعاً كل النظريات فى علمه بقطعة من الطباشير على سبورة.

ويترتب على ذلك أن عالم الطبيعة أو عالم الكيمياء مقيد بالظواهر التى توجد فعلاً. أما الرياضى فإنه يخلق الموضوعات التى يريد دراسة خصائصها، كالعدد الذى يمكن أن يتسلسل إلى ما لا نهاية والمثلثات والمربعات والدوائر والمخروطات وجميع الأشكال الهندسية التى يمكن تخيلها، ثم يعرف هذه الموضوعات دون البحث عما إذا كانت موجودة حقيقية أم لا. فيكفيه أن تكون ممكنة عقلا. فالمهم هو أن تكون القضايا الرياضية خلوا من كل تناقض عقلى، وأن تكون مطلقة ونهائية. ومن ثم فالعلوم الرياضية علوم عقلية بحتة، لأن العقل هو الذى يبتكرها وحده، دون حاجة إلى أى وسيلة مساعدة، ولأن موضوعاتها لا توجد حقيقة إلا باعتبار أنها مجردة من كل مادة حسية. فليس عالم الهندسة الذى يدرس خواص المخروط أو الدائرة فى حاجة إلى القول بوجود هذين الشكلين فى الطبيعة. وله حرية الابتكار فى الأشكال كيفما يشاء لأنه يعلم أن العالم الحسى لا يحتوى على خطوط مستقيمة تماماً أو على سطوح مستوية كل الأستواء. وعلى الرغم من أن بعض العلوم الطبيعية المتقدمة، كعلم الطبيعة تستخدم منهج الاستدلال الاستنتاجى الذى يستخدم فى العلوم الرياضية، إلا أن البراهين فى علم الطبيعة لايمكن أن تصل فى دقتها إلى درجة دقة العلوم الرياضية وما وصلت إليه من دقة، لأن المبادىء التى يتخذها علم الطبيعة مقدمات لاستنباط بعض النتائج الرياضية ليست إلا بعض القوانين الاستقرائية شديدة العموم، والتى تتصل على الرغم من ذلك بطبيعة الأشياء التى توجد وجوداً مادياً. وبناء على ذلك تعتمد البراهين الرياضية فى علوم الطبيعة على أسس تجريبية وهذا هو السبب فى أنها ليست يقينية، ولما كانت طبيعة المنهج تتوقف إلى حد كبير على طبيعة الموضوع الذى ينصب عليه التفكير، فى كل علم من العلوم، فمن البديهى إذن أن يكون للعلوم الرياضية منهج خاص بها يختلف عن منهج العلوم التجريبية. ويعرف هذا المنهج

باسم **المنهج الاستنتاجي أو المنهج الاستنباطي** deductive methed ويعنى بصفة عامة حركة الفكر فى انتقاله من موضوع أو أكثر إلى نتيجة بوصفها لازمة بالضرورة عن ذلك الموضوع. ويعرف الاستدلال منطقياً بأنه استنتاج قضية من قضية أخرى أو عدة قضايا معروفة، وذلك بطريقة عقلية ودون الالتجاء إلى التجربة الحسية أو المقارنة بالواقع الخارجي والمنهج الاستنباطى أو البرهان الرياضى يفرض علاقات ضرورية بين المقدمات والنتائج. وذلك لأن عملية اكتشاف الحقائق الرياضية الجديدة تشبه عملية الاختراع فى التكنولوجيا، وهى تستلزم أفكاراً موجهة وتنتج عن الحدس، بمعناه العقلى أو الحس على السواء.

ولا شك أن الفارق بين منهج العلوم الرياضية، ومنهج العلوم الطبيعية ليس فارقاً جوهرياً. فالرياضى يلجأ فى بعض الأحيان، إلى الوسائل التجريبية للتأكد من صدق إحدى القضايا الرياضية كذلك يضطر دائماً فى أثناء البحث عن حل لإحدى المسائل إلى وضع الفروض، فيحدس بالحل (أى يصل للحل عن طريق الحدس) كما يحدس عالم الطبيعة بالقانون (أى يصل أيضاً إلى القانون عن طريق الحدس) ثم يحاول البرهنة على صدقه بتطبيقه على إحدى الحالات الخاصة. وليس هذا التطبيق فى الواقع إلا نوعاً من التجريب. فاذا ثبت صدق هذا الحل بطريقة تجريبية انتقل الرياضى إلى مرحلة أخرى، وهى تطبيقه على عدة حالات خاصة أخرى.

مثال ذلك: عالم الهندسة يبدأ بقياس الزاويتين المقابلتين للساقين المتساوين فى إحدى المثلثات فيجد أنهما متساويتان ثم تقسيمهما فى عدة مثلثات أخرى متساوية الساقين، ليتأكد من صدق النتيجة التى أنتهى إليها فى الحالة الأولى. وبعد ذلك يقيم البرهان على صدق هذه القضية بطريقة استنتاجية محضة. ويبين لنا هذا المثال بأن الهندسة بدأت بأن كانت تجريبية ثم أصبحت استنتاجية، وأنه من الضرورى أن الرياضى قد سلك مسلكا تجريبياً فى أول الأمر، قبل العثور على المقدمات الضرورية التى تسمح له بعد ذلك باستخدام الاستنتاج العقلى دون الرجوع فى كل لحظة، إلى الأمور الحسية.

ولهذا كان التفكير الرياضى مثالاً أعلى قاد الحركة الفلسفية والعلمية لأن العلوم الطبيعية التجريبية و إن كانت قد حققت فى القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين كشوفاً بطريقة رياضية، وتعد معجزات بالنسبة إلى العثور السابقة. فلا شك أن التفكير الرياضى نفسة يُعد المعجزة الأولى فى تاريخ الفكر الإنسانى لأنه هو النبراس الذى مازالت تسترشد به بقية العلوم.

الفرق بين الرياضة والمنطق.

تشبه العلوم الرياضية المنطق الصورى فى أنها تتبع المنهج الاستنتاجى أو الاستنباطى فتضع بعض القضايا العامة وتستنبط منها نتائجها. وذلك الشبه دفع بعض المفكرين إلى القول بأن العلوم الرياضية تعد فرعاً من المنطق، لأنها تستخدم المبادئ المنطقية. ولكن الرياضة قد نشأت قبل ظهور المنطق الشكلى بنوعيه أى قبل نشأة المنطق (الأرسطو طاليسى) والمنطق الرياضى الذى يرجع إلى أواخر القرن التاسع عشر. ولذلك نرى أن وجه الشبه بين الرياضة والمنطق لا يبرر إرجاع الرياضة إلى المنطق، بل نذهب على عكس ذلك. إلى القول بأن تأثير العلوم الرياضية فى المنطق الصورى يبدو واضحاً وأكثر عمقاً منه فى العلوم الطبيعية.

١- الفرق بين الرياضة ومنطق أرسطو:

بالنسبة للمنطق القديم قد بينا أن الرياضة كانت مصدر وحى مباشر أو غير مباشر لأرسطو، وأن القياس المنطقى ليس إلا أحد مراحل البرهان الرياضى أو المنهج الاستنتاجى أو الاستنباطى بمعناه العام، ولذلك فمن الطبيعى أن تختلف الرياضة عن المنطق القديم من أوجه عديدة:

أولاً: التعريفات المنطقية التى ندرسها فى باب التصورات من أمثال (اللفظ المفرد واللفظ المركب، والأسم والأداة والكلمة، والكلى والجزئى، والمحصل والمعدول، والضد والنقيض، والما صدق) وغير ذلك فهى تعريفات قليلة العدد إذا قورنت

بالتعريفات أو المصطلحات العديدة التى يحتوى عليها أحد فروع الرياضة. فللهندسة تعريفاتها الخاصة بها من نقطة وخط ومستقيم وزاوية ومثلث ومربع ومستطيل ودائرة... الخ، كذلك للجبر رموز، وللحساب أعداد، وهذه الأخيرة لا تنتهى عند حد.

وللمطلع على كتب الهندسة أو الحساب يرى كثرة التعريفات فيه، وأن كل عدد حسابى تعريف قائم بذاته. فالعدد (٣) على سبيل المثال يعرف بأنه مجموع (٢ + ١)، والعدد (٥) يعرف بأنه مجموع (٤ + ١) وهكذا فيما يتعلق بجميع الأعداد. فتعريفات العلوم الرياضية كانت أكثر عدداً من تعريفات المنطق القديم، لأن هذا المنطق يتقيد حسب طبيعته بالألفاظ المستخدمة فى اللغة.

أما فى الرياضة، فلا يتقيد الباحث، بل يكون حراً فى اختراع ما يشاء من التعريفات الرياضية ولا يوجد ما يقف أمام نشاطه العقلى أو يحول دون حريته فى الابتكار مادام لا يقع فى التناقض. ونجد أن اختراع الرموز للتعبير عن الكم أدى إلى نشأة فرعين جديدين من فروع الرياضة وهما الجبر والهندسة التحليلية.

ثانياً: تحتوى العلوم الرياضية على كثير من الأوليات والبديهيات التى تفوق فى عددها كل ما يحتوى عليه المنطق القديم من هذا القبيل. وتطلق البديهيات والأوليات على القضايا شديدة العموم التى نسلم بصحتها وتستخدم فى استنباط بعض القضايا الضرورية وذلك عكس المنطق لأنه يعتمد على عدد قليل من المبادئ. فهو مثلاً يستخدم المبدأ القائل بأن "الكمين المتساويين لكم ثالث متساويان".

كذلك يستخدم البديهة القائلة بأن "ما يصدق على الجنس يصدق على النوع أيضاً". ومعنى ذلك أن صدق الحكم الكلى دليل على صدق الحكم الجزئى، لأن نفى الحكم مثلاً عن أحد أفراد النوع بعد إثباته لجميع أفراده يؤدى إلى الوقوع فى التناقض.

مثال ذلك: لا يجوز بداهة أن ننفى الإحساس عن الإنسان إذا أثبتناه للحيوان لأن الإنسان أحد أنواع الحيوان.

وأخيراً يمكن ارجاع مثل هذه البديهيات المنطقية إلى مبدأ واحد يقوم عليه المنطق الصورى بأكمله وهو مبدأ عدم التناقض، وهو مبدأ رياضى أيضاً.

ثالثاً: تحتوى العلوم الرياضية إلى جانب ما ذكرناه على عنصر جديد لا نجد ما يشبهه فى المنطق القديم، وهو ما يسمى بالنظريات الرياضية. ويقصد بها تلك القضايا أو الدعاوى التى يجب البرهنة على صحتها. ويجب ألا نخلط بين هذه النظريات وبين المقدمات فى القياس. فوجه الخلاف بينهما ينحصر فى أن النظريات المراد إثباتها. ويهتدى الرياضى إلى هذه الحقائق عندما يقوم بإحدى العمليات كمد الخطوط أو تنصيف الزوايا وما يشابه ذلك كوضع الفروض. ليس الأمر على هذا النحو فى القياس لأن المنطقى مقيد بمقدمتين وبشروط خاصة فى كل شكل من أشكال القياس لا يحق له إهمالها. فهو لا يستطيع الوصول إلى نتيجة بعد هذه الشروط والقيود غير الموجودة فى المقدمات بصفة ضمنية. ولذلك وصفنا القياس مسبقاً بأنه عقيم لا يؤدى إلى الكشف عن حقائق جديدة.

رابعاً: هناك فرق بين الرياضة (ومنطق أرسطو) فى طريقة التفكير. فالتفكير الرياضى الاستنتاجى أو الاستنباطى يعتمد على عملية التعميم التى تعد جوهر التفكير الاستقرائى أى ينتقل الرياضى من صدق قضية فى حالة جزئية إلى تأكيد صدقها فى جميع الحالات الأخرى الشبيهة بها. ويلجأ أيضاً فى حله لبعض المسائل إلى إدخال بعض الخصائص الرياضية الجديدة، وإلى وضع الفروض أو القيام ببعض العمليات الحسية كرسم الدوائر وغير ذلك.

أما المنطقى فينتقل من العام إلى الخاص أى يؤلف فى قياسه بين قضيتين عامتين لكى ينتقل إلى قضية ثالثة أقل عموماً منها. بالإضافة إلى أن المنطق القديم لا يعرف الأساليب السالف ذكرها فى الرياضة. ولذا فالفارق بينهما كبير.

موضوع العلوم الرياضية.

موضوع الرياضيات هو دراسة الكم بنوعيه، أى الكم المنفصل والكم المتصل. والكم قابل للزيادة والنقصان، بواسطة إضافة أو طرح أجزاء متجانسة، بعضها إلى بعض.

أما بالنسبة للكم المتصل فهو يتألف من أجزاء متصلة، وتوجد درجات تصل بين الجزء والآخر ويطلق على المكان والزمان أو الحركة. لأن هذه الأشياء لا تتركب فى

الواقع من أجزاء منفصلة، بل نحن الذين نجزئها، ونفصل أجزائها بعضها عن بعض بطريقة تعسفية نتواضع عليها (فنقسم الزمان مثلاً إلى أيام وساعات ودقائق وثوان، والمكان إلى أمتار وسنتيمترات ومليمترات). ومن الممكن تقسيم كل من الزمان والمكان على أسس أخرى، مما يدل على أن التقسيم هنا اعتبارى فقط.

أما بالنسبة للكم المنفصل فيتألف من أجزاء، غير قابلة للقسمة، وبين الوحدة والأخرى، لا توجد أجزاء أو درجات. ويطلق على العدد. ويسمى العدد كماً منفصلاً لأن هناك هوه فاصلة بين كل عدد والعدد الذى يسبقه أو العدد الذى يليه فمثلاً توجد فجوة بين العدد (١، ٢)، وبين العددين (٢، ٣).

ولا تهدف الرياضة إلى دراسة الكم المنفصل أو الكم المتصل إلى حين، بل تدرس الكم المجرد عن كل طابع حسى أى كموضوع عقلى محض يمكن قياسه، مع صرف النظر عن كل الصفات الحسية التى يمكن أن يتصف بها. فنحن لا ندرس الأعداد فى الحساب على أنها رموز تعبر عن نوع خاص من الأشياء الحسية كالمحار أو حبات القمح أو الحصى أو وحدات الفاكهة، بل ندرس الأعداد فى ذاتها أى كرموز عقلية مجردة.

مثال ذلك: إننا إذا أجرينا بعض العمليات الحسابية من جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة لم نفكر فى مدلولات الأعداد التى تستخدم فى كل عملية من هذه العمليات، وإنما ننظر إلى هذه الأعداد على أنها مجرد معان ذهنية يمكن الاستعانة بها على معرفة العلاقات التى توجد بين أجزاء الكم.

والعلوم الرياضية هى علوم عقلية بحتة، العقل هو الذى يبتكرها وحده دون واسطة أخرى. فيبتكر الأعداد والأشكال ويبحث فى العلاقات العقلية التى تربط بينها. فإذا توصل إلى بعض هذه العلاقات حددها على هيئة معادلات. ولا حدود للعقل فى ابتكار المعانى الرياضية وفى الكشف عن العلاقات أو الوظائف الجديدة. فله فى هذه الناحية حرية لا يحدها سوى الوقوع فى التناقض. ومن ثم فليس الرياضى مضطراً إلى

التقيد بالأمور الحسية، لأنه لا يعنى إلا بالكم البحت، أى إلا بالمقياس بصرف النظر عن كل شئ يمكن قياسه به. وهذا هو المسلك الوحيد الذى يتبعه علم الحساب، والذى يتشكل أيضاً بصورة الجبر، ويأتى بعده فى المرتبة علم الهندسة الذى يدرس الأشكال.

ويتضح لنا من طبيعة الموضوعات التى تدرسها الرياضة أن شروط البحث العلمى تتحقق فيها أتم وجه، لأن هدف العلم ينحصر فى دراسة الأشياء فى ذاتها ولذاتها، دون الاهتمام بمعرفة الفوائد العلمية تهدف إلى قياس المقادير الحسية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، لمعرفة العلاقات النظرية المجردة الموجودة بين الأعداد والأشكال غير محققين فى ذلك لأن هذا ليس صحيحاً.

والموضوعات الرياضية تمتاز بأنها يقينية ضرورية لأنها وليدة العقل، وذلك عكس القوانين الطبيعية التى تعبر عن ظواهر مادية متشابكة ومعقدة ويقين العلوم الرياضية مستمد من البداهة التامة، أى بداهة المعانى التى تصطنعها، ومن الترتيب الذى يجرى عليه تسلسل تلك المعانى، ولذلك علينا إذا شئنا أن نضفى على أى علم يقيناً يعدل يقين علم الحساب أو علم الهندسة. بأن لا نلقى بالاً وألا نشغل أنفسنا إلا بالمعانى الواضحة المتميزة. وأن نلتزم فى جميع معانينا بالترتيب الذى نجده فى العلوم الرياضية بحيث يكون كل معنى منها مسبوقاً بجميع المعانى التى يستند إليها سابقاً لجميع المعانى التى تستند إليه. أما كيفية بلوغ البداهة الرياضية فى حل المشاكل التى يبحثها أى شخص، فيكون بالتمهيد لذلك بأمور كثيرة منه طرح الأفكار الصادرة عن السلطات أيا كانت فلسفية أو اجتماعية أو سياسية أو دينية، لأن هذه الأفكار أكثر ميلاً مع الهوى وأكثرها بعداً عن اليقين، كذلك ينبغى علينا إبعاد شهادة الحس لأنها خادعة فى أغلب الأحيان، وبعد طرح جميع المعارف علينا أن نحلل طرائق هذين العلمين الرياضيين (الحساب والهندسة) لأنهما العلمان اللذان يقر جميع الناس بيقين نتائجهما التى لا شك فيها.

وقد ازدادت الرياضة تقدماً وأحرزت نصيباً كبيراً فى ذلك عندما استعاض (ديكارت) عن "هندسة إقليدس" التى تُعتبر أصدق مثال على عبقرية الأغريق، وكانت

ترجع دائماً إلى الأشكال الحسية، وهى الأشكال التى يمكن أن تبلغ أقصى مرتبة من الدقة - بهندسة أخرى أكثر تجريداً وهى الهندسة التحليلية التى تعبر عن العلاقات بين الأشكال بالمعادلات الجبرية. كذلك كان اختراع الأعداد الكسرية والأعداد الدائرة والأعداد الخيالية سبباً فى تقدم الحساب.

والعلوم الرياضية التى نستخدمها كأداة فى العلوم الأخرى، هى التى تقيس الكم. والحق أننا لا نستطيع تقديم تعريف لكم بمعناه المجرد، وإن كنا ندركه إدراكاً مباشراً بالحدس. فالكم المجرد تصور بسيط وواضح، بينما صفات الأشياء العينية، أو كيفياتها الحسية تكون أكثر تركيباً وغموضاً. ونقصد بالحدس هنا الإدراك العقلى المباشر الذى يدرك به الذهن بعض الحقائق دفعة واحدة وفى زمن واحد وهو يبلغ من الوضوح والتميز درجة يزول معها كل شك.

العلوم الرياضية.

من الممكن أن نقسم العلوم الرياضية إلى قسمين:

١- الرياضيات البحتة.

٢- الرياضيات التطبيقية.

أولاً- الرياضيات البحتة:

لا تتصل بالخبرة الحسية من قبيل (١+٢= ٣) وتقتصر على استدلال صيغة من أخرى حتى تنتهى هذه الصيغة لمسلمات. وتشمل الرياضيات البحتة الحساب والجبر والهندسة والحساب اللا متناهى أو التفاضل والتكامل.

ويستخدم علم الحساب معانى العدد والترتيب والنسب بمفهومها المجرد. وكذلك الحال بالنسبة لعلم الجبر.

وتعتبر الوحدة فى علم الحساب، كماً محدداً، وسلسلة الأعداد تكون غير متصلة، باعتبار أن كل عدد، وحدة منفصلة بذاتها. وتنطبق الأعداد على كل الأشياء، وكذلك

الرموز الجبرية. وتعتبر نظرية الدالات من أهم النظريات الرياضية، التى بلغت درجة عالية من التجريد.

هكذا يتأسس علم الحساب على معنى (الوحدة) فى نظر العديد من العلماء، وعلى معنى (الكثرة) فى نظر (أدموند هوسرل) فالكثرة فى رأيه تصور أهم وأشمل من الوحدة، وهو الذى يفسر لنا كيفية ضم الوحدات أو فصل بعضها عن بعض. ولا تكون العمليات الحسابية ممكنة بدون مفهوم الكثرة.

والهندسة تدرس الأشكال التى يمكن أن يكون لها بعد أو أكثر فى المكان ومجالها هو الكم المتصل. وتعتبر الهندسة التحليلية التى أسسها (ديكارت) صورة واضحة لحساب الأعداد بالشكل والأشكال بالعدد. أما الحساب اللا متناهى- التفاضل والتكامل، فهو كما ذكرنا يفترض وجود عدد لا متناهى من الكسور بين كل عدد صحيح وآخر.

ثانياً- الرياضيات التطبيقية:

أول العلوم الرياضية التطبيقية أو الفيزيائية، كما يقول البعض هو علم الميكانيكا. وهو يُستخدم بالإضافة إلى معانى الجبر والهندسة معنى القوة والكتلة والسرعة. وهو ينقسم بدوره إلى السينمانيكا التى تدرس مستقلة عن القوى، والاستاتيكا، التى تدرس القوى مستقلة عن الحركة، ثم الديناميكا، التى تدرس القوى من حيث صلتها بالحركة.

ويجانب الميكانيكا الأرضية، توجد الميكانيكا الكونية التى تهتم بدراسة كتل وحركات الأفلاك والكواكب، وهى بعبارة أخرى ميكانيكا السماء. ومن قضايا الرياضيات التطبيقية أيضاً مبادئ الهندسة الاقليدية من قبيل القضية القائلة:

"أن الخطين المستقيمين يتقاطعان عند نقطة واحدة فقط" وهى من قبيل بديهيات هندسة إقليدس فهى تختلف عن قضايا الرياضة البحتة لأنها تشتمل على

أخبـــار جديـدة ومعرفـة جديـدة. وأكبر الظـن أن المناطقـة الوضـعيين يسلمــون بأنهـــا قضايـــا إخباريـة فمـثلاً القضيـة القائلــة: "إن الخـط المستقيم أصـغر خـط يصل بين نقطتين" لا يمكن القول بأنها قضية تكرارية، بل هى قضية إخبارية لأن الخط المستقيم هو موضوع القضية لا يتضمن محموله أصغر خط يصل بين نقطتين. فالقضية ليست مجـرد إبـراز لعنصر متضمن فى مـدلول كلمـة (الخـط المستقيم) بل هـى إبـراز لعنصر جديد.

والقضـايا الرياضـية التطبيقيـة ليست ضـرورية الصـدق ضـرورة مطلقـة. ولكنهـا ضرورية الصدق ضرورة مقيدة.

نشأة المعانى الرياضية وطبيعتها.

لقد اختلف الفلاسفة وعلماء الرياضيات فى تفسير نشأة الموضوعات الخاصة بالعلم الرياضى وانقسموا تجاه هذه المشكلة إلى ثلاثة مذاهب هى:

أولاً- مذهب التجريبيين أو الحسيين:

يـرى أتبـاع هـذا المـذهب مـن أمثـال (ديفيـد هيـوم – وجـون إسـتيوارت ميـل – وهربـرت سبنسـر) أن المعـانى الرياضـية مهمـا بلغـت أقصـى مرتبـة مـن التجريـد والاستقلال عن الأمور الحسية فإنها ليست فطرية فى العقل، بل يكتسبها الإنسان عن طريق ملاحظاته وتجاربه. فهى مستمدة من الأمور الحسية بدون شك.

وقد تبدو هذه النظرة صحيحـة من الناحيـة التاريخيـة. فكـان الإنسان البدائى لا يستطيع التفرقـة بين العدد والصفـات الحسيـة للأشياء. فبدأ العد بواسطة أصابعه أو الحصى. ومن هنا إشتقت كلمة الحساب من الكلمة اليونانية التى تعنى (الحصى).

ولقـد اكتشـف الإنسـان بواسـطة التجربـة، بعـض خـواص الأعـداد، والأشـكال الهندسية، مثل المربع والدائرة والمثلث.

وباختصـار ينكـر التجريبيـون أن تكـون المعـانى الرياضـية فطريـة، أى سـابقة

للملاحظة والتجربة. وعلى الرغم من اعترافهم بأن الأشكال الحسية لا يمكن أن تكون مطابقة تمام المطابقة للتعريفات والمعانى الرياضية، فإنهم يؤكدون أن المعانى الرياضية ترجع فى أصلها إلى الأمور الحسية، وأن عملية التجريد هى التى تجعل هذه المعانى كما لو كانت ذات طبيعة قائمة بذاتها. فهم يرون أن الطبيعة وإن كانت لا تحتوى على مثلثات ومربعات ودوائر مضبوطة كتلك التى يدرسها عالم الهندسة لتحديد خواصها والعلاقات بينها، فإنها تحتوى على أشياء مختلفة الأحجام والسطوح والأشكال التى تصلح أن تكون أساساً لتجريد المعانى الرياضية. وهذا ما يؤيده المذهب العقلى.

ثانياً- مذهب العقليين:

يرى أصحاب هذا المذهب أمثال (ديكارت وليبنتس وغيرهم) أن المعانى الرياضية مثالية بمعنى أن العقل الإنسانى هو الذى يبتكرها دون أن يتجه إلى الظواهر الطبيعية والأشياء الخارجية لكى يستخلص منها فكرة الأعداد أو الأشكال المختلفة فى الحساب والهندسة ولذا فهناك فارق بين موضوعات الرياضة وموضوعات العلوم الطبيعية. فإذا كانت الأخيرة (العلوم الطبيعية) تهتم بدراسة الظواهر وقوانينها، وتهدف إلى فهم الطبيعة وتفسيرها. فإن العلوم الرياضية لا تتوقف صحتها ومشروعيتها على وجود موضوعات مادية حقيقية. فإذا كان على سبيل المثال عالم الكيمياء يدرس العناصر التى توجد بالفعل فإن الرياضى لا يهتم بما إذا كانت المعانى والموضوعات التى يدرسها أموراً واقعية، إذ يكفيه أن تكون ممكنة عقلاً وخالية من التناقض.

ونستخلص من هذا أن أصحاب المذهب العقلى كانوا يرون أن المعانى الرياضية سابقة لكل معرفة حسية تجريبية (apriori) وأنها توجد فى العقل بصفة فطرية، أى لا تكتسب بالتجارب. وإذا كانت هذه المعانى فطرية فمن الواجب أن يكون العقل هو الذى يبتكرها، ولا تعتبر الظواهر الخارجية إلا عاملاً ثانوياً يحفز العقل على إبتكارها. ولذا يقول (ديكارت) بأن المعانى الرياضية فطرية فى النفس وشأنها فى ذلك شأن بقية المعانى الأبدية. كما نجد (كانط) يذهب مذهباً قريباً من ذلك، عندما

ينص على أن فكرة الزمان والمكان فكرتان سابقتان لكل ملاحظة وتجربة، وأن العقل يفرضهما ويطبقهما على الأشياء الخارجية.

ثالثاً- مذهب التوفيق بين الحس والعقل:

لو نظرنا إلى هذين المذهبين لوجدنا أن فيهما جانباً من الصدق. فلا شك أن العقل ليس مستقلاً تماماً عن التجربة كما أنه لا يخضع تماماً لتركيب التجربة. فمن الأكيد أن المعانى العقلية ليست فطرية فى النفس، كما أن الملاحظات والتجارب لا يمكن أن تكون المنبع الوحيد لها. ومما يدل على ذلك أن تاريخ العلوم الرياضية يبين لنا أن هذه المعانى لم تنشأ دفعة واحدة، بل نمت فى أثناء الزمن، وتطورت تطوراً كبيراً جداً. ولكن هذه النشأة التدريجية تعبر فى نفس الوقت عن تدخل العقل الإنسانى فى كل مرحلة من مراحل تطورها فهى إذن تراث عقلى إنسانى ترجع أصوله إلى الحس والعقل معاً.

وعندئذ نرى أن أصحاب المذهب العقلى قد بالغوا فى تعضيد أو تأكيد وجهة نظرهم حتى أنكروا حقيقة تاريخية. وهى نشأة المعانى الرياضية فى أثناء قرون عديدة، كما غالى أصحاب المذهب أكثر مما ينبغى، وحسبوا أنهما يكفيان فى تفسير طبيعة المعانى الرياضية، ومن ثم ضنوا (أى أنكروا) على العقل أهم صفاته، وهى القدرة على الاختراع والابتكار، والانتقال من البسيط إلى المركب.

وحقيقة لا يمكن العثور على المعانى الرياضية بالعقل وحده أو عن طريق الملاحظة والتجربة فحسب، لأن الواقع يكذب كلا من هذين الرأيين المتناقضين، ولأنه من الضرورى أن يساهم العقل والحس كلا بنصيبه.

وفى الحقيقة كانت الملاحظة الحافز الضرورى الأول لنشأة الرياضة، وما كان من المستطاع أن توجد الهندسة مثلاً ما لم تحتوى الطبيعة على أجسام صلبة لا تفقد أشكالها عند تحركها. ولكن لم يكن حافز الطبيعة وحدة كافياً. فكان لابد من وجود معانى مجردة من كل مادة. ويؤلف العقل بينها بعمليات تخضع للمبادئ العقلية وحدها.

لذلك فمن الممكن تعريف المعانى الرياضية، بأنها معانى يجردها العقل من التجربة، ثم يركبها تركيباً عقلياً. ومثل هذه المعانى، الامتداد بالنسبة للهندسة والعدد بالنسبة للحساب. فإذا نظرنا إلى العدد، فإننا نلاحظ أنه ليس خاصية للأشياء، ونحن لا ندركه إدراكاً حسياً. والعدد ليس فى الحقيقة مستقلاً عن العقل، لأنه من صنعه وتركيبه.

فالرأى الفاصل فى هذه المشكلة الخاصة بنشأة المعانى الرياضية هو (الجمع بين مذهب التجريبين ومذهب العقليين) لأن تلك هى الوسيلة التى تفسر لنا كيف كانت العلوم الرياضية استقرائية وتجريبية فى أول أمرها، ثم أصبحت علوماً استنتاجية بحتة، غير أنها لم تصل إلى هذه المرحلة من التجريد إلا بعد أن مرت بمراحل عديدة. وبيان ذلك أنها كانت تجريبية لدى قدماء المصريين والهنود والصينيين. فقدماء المصريين اهتدوا بطريقتهم التجريبية إلى تقرير بعض الحقائق الرياضية. وكذلك الأغريق كانوا أول من استطاعوا تجريد الرياضة من الأمور الحسية عندما اعتمدوا على بعض المبادئ الأولية التى يسلم المرء بصدقها ويستخدمها فى براهينه. وقد نشأت هندسة إقليدس تبعاً لذلك، وبدأ الطابع العقلى يغلب على البراهين الرياضية، لأن الرياضيين أرادوا أن تكون براهينهم يقينية على خلاف البراهين التى يستخدمها التفكير التجريبى. كذلك تطورت الرياضة وزادت درجة التجريد عندما أخترع الهنود الأعداد المعروفة باسمهم. وأدى ذلك إلى تقدم الحساب، وفيما بعد إلى اختراع الجبر.

وفى عصور متأخرة نشأت الهندسة التحليلية على يد (ديكارت) وحساب التفاضل والتكامل، على يد كل من (ليبنز) و (نيوتن) وكان إبتكار هذه الفروع الجديدة يعتمد من جانب آخر على قدرة العقل الذى يستطيع أن يتجاوز نطاق التجربة ويعتمد على التفكير العقلى المحض. ولذلك يقول (جاك مارتيان): إن التجربة، بالنسبة للرياضيات ليس لها إلا قيمة سابقة على العلم. فنحن لا نستطيع أن نعرف معنى الخط أو الدائرة إلا بعد رؤيتنا لأشياء مستقيمة أو مستديرة فى الواقع. كذلك فإنه لا

يمكن أن تكون لدينا فكرة عن الواقع، إلا إذا تمثلنا الوحدة، والكثرة بواسطة العدد. والتصورات الرياضية، لا تتحقق فى الأشياء المحسوسة إلا إذا فقدت خواصها المثالية.

فإذا نظرنا إلى الأشكال الهندسية، فقد نصادف بعضها فى الواقع بينما يستحيل وجود البعض الآخر فى العالم المحسوس. ولكننا نجد المهندس إذا أراد أن يرسم خطاً، أو يبنى جداراً، فإنه يستخدم آلاته لتصحيح الواقع.

وباختصار فأنه ليس من الضرورى أن تكون الموضوعات الرياضية نسخة من الأشياء الحسية، بل يكفى أن تكون ممكنة فى ذاتها، كما يجب مهما كانت مبتكرة، أن تظل على صلة بالأشياء الخارجية حتى يمكن تطبيقها تطبيقاً عملياً.

مبادئ المنهج فى العلوم الرياضية.

لا شك أن طريقة البرهنة فى العلوم الرياضية طريقة استنتاجية، فإذا أردنا البرهنة على صدق قضية ما وجب علينا أن نربط بينها وبين قضية أخرى تعد مقدمة لها. فالرياضى يضطر إلى التسليم بصدق بعض القضايا العامة، لأنه يعجز عن العثور على قضايا أخرى أشد عموماً منها، بحيث يمكن اتخاذها أساساً للبرهنة عليها.

وهذه القضايا التى لا يمكن البرهنة عليها، والتى تتخذ أساساً للاستنتاج الرياضى تنقسم إلى الأنواع التالية:

(الأوليات/ والبديهيات/ والتعريفات).

أولاً- الأوليات:

تطلق على القضايا التى تبدو بديهية وضرورية ولا يمكن البرهنة على صدقها، لأن كل نتيجة تستنبط من مقدمات وهذه المقدمات إما أن تكون بديهية فى ذاتها وليست فى حاجة إلى البرهنة على صحتها، وإما لا يمكن تقريرها إلا بالاعتماد على قضايا أخرى أشد عموماً منها بحيث تكون مقدمات لها. ولما كان من الصعب الوصول على هذا النحو إلى ما لا نهاية له وجب الوقوف عند بعض القضايا التى لا يمكن البرهنة عليها. وهذه هى الأوليات.

وتصدق على الكم (المتصل) أى على الحساب والهندسة وهذه الأمثلة توضح طبيعة هذه القضايا:

١- الكمان المتساويان لكم ثالث متساويان.

٢- إذا اضيفت كميات متساوية إلى أخرى متساوية كانت النتائج متساوية.

٣- إذا قسمت كميات متساوية على أخرى متساوية كانت النواتج متساوية.

٤- إذا اضيفت كميات غير متساوية إلى أخرى غير متساوية كانت النواتج غير متساوية، وبنفس الكمية.

٥- الكل أكبر من أى جزء من أجزائه.

وهذه الأوليات أو المبادئ تستخدم فى التفكير الرياضى كقواعد عامة يجب مراعاتها فى أثناء هذا التفكير. وليست كمقدمات تستنبط منها بعض القضايا الأخرى.

ثانيا- البديهيات:

تطلق على بعض القضايا شديدة العموم التى توضع فى أحد فروع الرياضة (كالهندسة أو الحساب) دون إمكان البرهنة عليها لشدة عمومها. فمثلاً تستخدم هندسة (إقليدس) البديهيات الآتية:

١- يمكن رسم خط مستقيم واحد - وواحد فقط بحيث يمر بنقطتين معلومتين. ويمكن تسمية المستقيم بأى نقطتين تقعان معاً.

٢- لا يتقاطع المستقيمان إلا فى نقطة واحدة. فإذا اشتركا فى أكثر من نقطة واحدة فإنهما يتطابقان.

٣- لا توجد سوى نقطة واحدة بحيث ينقسم بها الخط المستقيم إلى قسمين متساوين

٤- ليس سوى خط واحد مستقيم تنقسم به الزاوية إلى قسمين متساوين.

٥- لا يمكن أن نرسم نقطة سوى خط مستقيم واحد موازلخط معين.

أما الحساب فبديهيات قليلة العدد. يمكن إرجاعها إلى البديهة القائلة بتسلسل الاعداد الصحيحة إلى مالا نهاية له. وبيان الاعداد تنشأ بسبب وضع وحدة معينة هى الرقم واحد وتستمر بإضافة هذا العدد أولا إلى نفسه للحصول على العدد ٢، وبإضافته بعد ذلك إلى عدد جديد.

أوجه الشبه والاختلاف بين البديهيات والأوليات.

وتشبه البديهيات الأوليات فى شدة العموم وفى عدم القدرة على البرهنة على صحتها. ولكنها تختلف عنها من الناحيتين الآتيتين:

أولا: ليس للبديهيات الضرورة المنطقية التى تتميز بها الأوليات فالرياضى لا يستطيع إنكار الأوليات دون الوقوع فى التناقض العقلى ولكن من الممكن الاستعاضة عن البديهيات الهندسية مثلاً بغيرها. وهذا ما حدث بالفعل عندما وضع بعض العلماء بديهيات هندسية مختلفة عن بديهيات (إقليدس) فأدى ذلك إلى نشأة أنواع جديدة من الهندسة. ومؤدى ذلك أنه من الممكن مد نقطة ما عدة خطوط موازية لخط معين. واستنبطوا من ذلك سلسة من النظريات التى لا تحتوى على أى تناقض. وبذلك نشأت هندسة ليست أقل من هندسة إقليدس.

ثانيا: الأوليات خاصة بشكل التفكير لا بمادته، وهى تستخدم قواعد منطقية ضرورية يجب إتبعاها فى الاستنتاج الرياضى. أما البديهيات فإنها تستخدم مقدمات لاستنباط النتائج التى تترتب عليها. وهى أقل عموماً من الأوليات. ولكن ليس معنى ذلك أنها حالات جزئية أو فردية، بل هى مبادئ قائمة بذاتها. ودليل ذلك أن لكل فرع من فروع الرياضة بديهياتة الخاصة به.

طبيعة البديهيات.

اختلف المفكرون فى تفسير نشأة البديهيات.

أ- ذهب أنصار المذهب العقلى ومنهم (كانط) إلى أنها قواعد عقلية عامة، وأنها كالأوليات تماماً أى أنها حقائق ضرورية لا يستطيع العقل إنكارها دون الوقوع فى التناقض.

ب- أما أصحاب المذهب التجريبى فرأوا أنها ليست سابقة للملاحظة والتجربة، بل ترجع إلى أصل حسى، أى أن العقل يجردها من الأمور الخارجية.

ج- يرى فريق آخر يمثله (هنرى بوانكاريه) أن البديهات أقرب الأشياء شبهاً بالتعريفات الرياضية، بمعنى أنها تمثل بعض الفروض التى يسلم الرياضى بصدقها، ويتخذها أساساً لاستنباط النتائج التى تترتب عليها.

ولكن البديهيات ليست حقائق عقلية فطرية وضرورية كما يقول العقليون، ذلك لأن تاريخ العلوم الرياضية يدل على فساد هذا الرأى. فقد نشأت كما رأينا هندسات أخرى – عل أساس بديهيات غير التى حددها إقليدس.

كذلك ليست البديهيات مجرد نتيجة الملاحظة و التجربة، إذ لا يمكن استخدام هاتين الوسيلتين فى البرهنة على صحتها كما أنه لا يمكن استخدام العقل فى تحقيق هذا الغرض نفسه.

فإذاً تكون البديهيات نوعاً من القضايا أو الفروض التى يضعها العقل ليستنبط منها النتائج. وإذا أصبحت أو ظهرت هذه النتائج ضرورية. فالسبب فى ذلك يرجع إلى أن العقل ينتهى إليها و قد التزم بالقواعد و القضايا التى سلم بصدقها فى أول الأمر.

وقد ذهب (هنرى بوانكاريه) إلى أن القضايا الأساسية لأى هندسة و يقصد بها (البديهيات) لا المبادىء، ليست إلا مجرد تعريفات متنكرة فى ثوب القضايا المسلم بصدقها. وهى أمور يتفق عليها قبل البدء فى الاستدلال. ولذا من الخطأ أن نتسأل عما إذا كانت صادقة أم كاذبة. وبناء على ذلك فكل المحاولات التى بذلت للبرهنة على هندسة (إقليدس) كانت غير مجدية لأنها ليست إلا مجرد تعريفات و ضعها صاحب هذه الهندسة وطلب من غيره التسليم بصدقها.ومن الممكن لعلماء الهندسة اصطلاح تعريفات غيرها مما يؤدى إلى نشأة أنواع أخرى من الهندسة.

ثالثا- التعريفات:

تطلق على القضايا التى يضعها للموضوعات الرياضية المختلفة فمن الطبيعى أن تكون التعريفات التى تعبر عن هذا الموضوعات مجرد تعريفات اسمية.

ويترتب على ذلك أنها نسبية إذ يمكن إستبدالها بغيرها. وليست التعريفات الرياضية ضرورية وعامة كما هو الحال فى الأوليات أو المبادئ. ويرجع ذلك إلى أنها من صنع العقل ولذا فإنها تتوقف على إرادتنا وعلى ما نتفق عليه.

ولم تكن نسبية التعريفات الرياضية تجعلها قابلة للتحوير و التبديل وإلا لأصبحت عقبة فى سبيل التفكير بدلاً من أن تكون عنوناً له فى الكشف عن العلاقات الرياضية. وفى النهاية يمكن القول بأن التعريفات الرياضية أمور يتفق الناس عليها وأنها توضع فى أول كل بحث رياضى ويتخذها وسيلة إلى الكشف عن العلاقات التى توجد بين أجزاء الكم سواء أكان متصلاً أم منفصلاً. و مما يدل على نسبيتها أن الرياضى يحتاج دائماً إلى تعريف كل خاصة رياضية جديدة يكشف عنها.

طرق التفكير الرياضى (أو البرهان فى العلوم الرياضية).

لاشك أن البرهان أو الاستنباط الرياضى هو عملية ربط القضايا بالبديهيات والتعريفات والأولويات. وهى تقوم على عدة طرق هى: (التحليل - التركيب - التنفيذ).

أولا- التحليل:

هذه العملية، تفترض وجود حل قائم لمسألة ما، وكما يقول (ديكارت) إننا ننظر إلى المعلوم والمجهول نظرة متساوية فى هذه الحالة. ونربط بين قضية أو نظرية مبرهنة، ونظرية أخرى غير مبرهنة، ومعنى ذلك أننا ننتقل من قضية ما إلى الشروط التى تخضع لها.

ثانيا- طريقة التنفيذ أو التحليل غير المباشر:

يلجأ إليها الرياضى فى حالة عجزه عن البرهنة على صدق قضية رياضية

بطريقة تحليلية مباشرة. فالاستدلال فيها يكون عن طريق قياس الخلف أي بافتراض القضية المناقضة، واستخلاص نتائج مناقضة للنتائج المطلوب إثباتها. فإذا كانت النتائج الأولى هي الصحيحة كانت القضية الأولى بالتالي هي الصحيحة. أما إذا كانت نتائج القضية المناقضة هي الصحيحة فتكون بالتالي هي الصحيحة.

ثالثا- طريقة التركيب:

هذه الطريقة مألوفة في البراهين الرياضية وهي عكس اتجاه التحليل. فيقوم المرء فيها بترتيب فروع المسألة والتأكيد بينها على نحو يستطيع الوصول معه إلى الغرض المقصود . فيبدأ الرياضي ببعض القضايا المعروفة أي التي سبق له التسليم بها (كالتعريفات والبديهيات أو التي برهن على صدقها) ثم يصعد إلى قضية أخرى حتى ينتهي إلى إثبات المطلوب.

وتستخدم هذه الطريقة في كل من الحساب والجبر والهندسة وفي النهاية العلم الرياضي يؤلف نسقاً استنباطيا متكاملاً، تكون النتائج صادقة في إطار هذا النسق. ومن هنا كان يقين الرياضيات يقيناً عقلياً، مجرداً ونظرياً. لأنه لا يصدر إلا عن البداهة العقلية فقط.

✿✿✿✿

الفصل الثالث

منهج البحث فى العلوم الاجتماعية أو الإنسانية

تمهيد:

المقصود بالعلوم (الإنسانية أو الاجتماعية) هى تلك التى تصب إهتمامها على دراسة الإنسان من جوانبه المختلفة وتتضمن (علم النفس والاجتماع والتاريخ والاقتصاد والقانون).

وقد اختلف الباحثون بشأن هذه العلوم ووضعها بين بقية العلوم المعروفة ومحاولة إيجاد منهج ملائم لها لا هو بالمنهج الاستنباطى الخاص بالعلوم الرياضية، ولا هو بالمنهج الاستقرائى الخاص بالعلوم الطبيعية، وذلك لأن الإنسان محور دراسة العلوم الإنسانية ليس عدداً أو رقماً مما تدرسه علوم الرياضة وليس مادة من مواد العلوم الطبيعة، إنه روح أصيلة لا تقبل الكم أو القياس ولا تخضع للملاحظة أو التجريب ومن ثم وجب إيجاد منهج جديد يتفق مع طبيعة تلك الدراسات.

والواقع أن (مسألة المنهج فى الدراسات الإنسانية) كانت تمثل لعهد قريب جداً إشكالاً بالنسبة لعلماء المناهج لأن العلوم الإنسانية مازالت مشوبة بمعوقات كثيرة تقف دون تطبيق المنهج العلمى تطبيقاً كاملاً.

أهم معوقات العلوم الإنسانية التى تؤخر سيرها فى طريق التقدم:

١- إن الظواهر التى تدرسها العلوم الإنسانية أشد تعقيداً وتشابكاً وتركيباً من تلك الظواهر التى تقوم بدراستها العلوم الطبيعية وذلك لأن الإنسان موضوع العلوم

الإنسانية أكثر الكائنات تعقيداً سواء نظرنا إليه كفرد أو كعضو فى الجماعة التى ينتمى لها.

٢- إن العلوم الإنسانية أقل تكراراً واطراداً من غيرها من العلوم التى تكون على درجة كبيرة من الاطراد، وذلك لأن الظواهر الإنسانية فى حقيقتها ذات طابع فريد لا يحتمل لها تكراراً يتح لنا الفرصة لأن نلحظ الاطراد فيها.

٣- من الصعب أن نخضع مادة العلوم الإنسانية للملاحظة الدقيقة لأن البشر تتباين شخصياتهم وعواطفهم وتتغير من وقت لآخر بصورة يتعذر معها الوصول إلى نتائج دقيقة كما يحدث فى العلوم الطبيعية، فضلاً عن أن الإنسان بطبيعته يحس ويفكر ويفهم ولذا يرفض أن يوضع تحت الملاحظة وبذلك تكون التجربة فى العلوم الإنسانية أمراً متعذراً.

٤- الموضوعية المطلوبة فى البحث العلمى أمر قد يتعذر تحقيقه فى العلوم الإنسانية، ويصعب أن يتخلى الباحث هنا عن عواطفه وأهوائه الشخصية وحتى لو أستطاع الباحث أن يلتزم بالحياد والموضوعية فإنه لا يضمن أن يجد الاستجابة الموضوعية من الأفراد والجماعات التى يجرى عليها البحث بسبب إتجاهاتها وأفكارها وأغراضها السياسية والدينية والاجتماعية المسبقة. ولذا لا نلغى أثر التحيز الشخصى فى ملاحظة ظواهر العلوم الاجتماعية.

٥- مازلنا نجد فى العلوم الإنسانية بعض التقويمات الخلقية، ومازلنا نحكم على شئ بأنه (خير) أو (شر) وهذا على عكس ما تقضى به الموضوعية وهو ألا ندخل أهواءنا وميولنا فى مجرى الظاهرة التى نبحثها. (لأن الموضوعية تقتضى التجرد من الأهواء) هذه هى أهم المعوقات التى مازالت تقف عقبة فى سبيل تقدم العلوم الإنسانية وبعضها يرجع إلى صعوبة مادة هذه العلوم، وبعضها الآخر يعود إلى المشتغلين بها إلا أن هذا كله لا يضع هذه العلوم خارج نطاق العلوم الطبيعية، بل كل ما هنالك أنها مازالت فى مرحلة متأخرة فى التقدم عن هذه العلوم.

والآن نقدم واحداً من هذه العلوم الإنسانية كنموذج لهذه العلوم وليكن علم الاجتماع.

تمهيد: كان علم الاجتماع آخر العلوم الإنسانية نشأة ولكن ليس معنى هذا أن المفكرين لم يعنوا بدراسة المجتمع ونظمه والقوانين التى تخضع لها الظواهر الاجتماعية فى نشأتها وتطورها. فقد حاول بعض المفكرين فى مختلف العصور وضع أسس للنظام الاجتماعى الصالح.

ولنتخذ عناصر أو أمثلة من هذه المحاولات:

أولاً- ابن خلدون: حاول ابن خلدون دراسة التاريخ دراسة علمية فهداه ذلك إلى ضرورة وضع علم جديد يدرس العمران ونظمه دراسة صحيحة، وهذا العلم الجديد ليس وليد فكرة مثالية أو وسيلة إلى الاصلاح الاجتماعى، بل هو نتيجة لتفكير منهجى سليم يهدف إلى تزويد المؤرخ بثقافة خاصة. فنجد فهمه لهذا العلم (علم الاجتماع أو العمران) كان مختلفاً تماماً عن فهم السابقين له. فقد استطاع تحديد موضوع علم الاجتماع وبين استقلاله عن العلوم الأخرى وإبتداع طريقة جديدة فى دراسة أمور المجتمع، وكشف عن بعض الحقائق الاجتماعية. ولم يقف ابن خلدون عند تعداد مختلف الظواهر الاجتماعية، بل نص على الطريقة المثلى التى يجب استخدمها فى دراسة المجتمع وما يطرأ عليه من تغير، فلم يقتصر على طريقة القدماء من المؤرخين فى الاعتماد على طريقة النقل ورواية الأفكار الشائعة. بل كان ابن خلدون يوصى بطريقة علمية مبتكرة تعتمد على دراسة القوانين التى يخضع لها المجتمع، وعلى المقارنة بين أنواع المجتمعات ومختلف الشعوب.

هنا نرى ابن خلدون يريد منهجاً علمياً بمعنى الكلمة لأنه يهدف به إلى الكشف عن القوانين التى يمكن استخدامها فى تفسير الماضى والتنبؤ بالمستقبل (يستخدم الملاحظة والمنهج المقارن).

ويرى ابن خلدون أن الأسلوب الصحيح هو استخدام الملاحظة والمنهج المقارن في دراسة المجتمع ويتخذ الخطوات التالية:

١- رأى ابن خلدون ضرورة ملاحظة الظواهر ملاحظة مباشرة ولقد طبق ذلك خلال أسفاره العديدة بملاحظة الشعوب.

٢- أن يقوم الباحث بدراسة ظاهرة بعينها في مختلف المراحل التاريخية حتى يتحرى الصدق من الكذب في هذه الروايات.

٣- مقارنة الظاهرة بغيرها من الظواهر التي ترتبط بها في نفس المجتمع وفي مجتمعات أخرى. فالظاهرة الاجتماعية تختلف في المجتمع الواحد من عصر إلى آخر، كما أنها تختلف من مجتمع إلى آخر.

٤- الاهتمام بدراسة تطور الظواهر الاجتماعية ذلك لأن أحوال العالم والأمم ليس على وتيرة واحدة وإنما تختلف من زمن لآخر.

٥- الانتهاء من الملاحظة والدراسة التاريخية المقارنة إلى القوانين العامة التي تحكم الظواهر المختلفة.

وأخيراً نرى أن ابن خلدون كان سابقاً لعصره وأن أصدق شاهد على عبقريته، وعلى إتجاهه العلمي في دراسة أمور المجتمع أنه حدد الطريقة في علم الاجتماع واهتدى إلى الكشف عن كثير من حقائق هذا العلم.

ثانيا- محاولة فيكو: عرض (فيكو) العالم الإيطالي آراءه في كتابه العلم الجديد وحاول فيه أن يحدد الصفات العامة للتطور الاجتماعي لدى جميع الأمم. فبدأ على غرار ابن خلدون بتوجيه النقد إلى المنهج السائد في عصره ورأى أن المنهج الوحيد الذي يصلح في دراسة الاجتماع البشري هو المنهج الاستقرائي، ويكون ذلك بتطبيق منهج العلوم الطبيعية على دراسة الظواهر الإنسانية، وباستخدام المقارنة لاستنباط القوانين.

و هنا يحتاج هذا المنهج إلى اللغة لدراسة الوثائق التى تركتها الشعوب القديمة من مصريين و يونان و رومان. وتؤدى المقارنة بين هذه الوثائق التاريخية إلى أن قانون التطور واحد لدى جميع هذه الأمم، وقد عنى فيكو بدراسة الوثائق الخاصة بالحوادث التاريخية و العقائد الدينية و التقاليد الشرعية و العادات الخلقية و اللغات التى كتبت بها هذه الوثائق. و لذلك كان منهجه صحيحاً لأنه استقرائى. ومن هذا تبين لنا أن التطور فى رأى فيكو يمر بمراحل وضعها على هيئة قانون يسمى بقانون الحالات الثلاث:

أولاً- الحالة الأولى: وهى عصر الآلهة وفيه كان كل شىء ملك الآلهة و كان الحكم استبدادياً و الدين يتدخل فى كل شىء و باختصار كانت جميع الروابط الاجتماعية قائمة على أساس العقائد. و كانت هذه تعتمد بدورها على الخيال و عاطفة الخوف من الآلهة.

ثانيا- الحالة الثانية: وهى عصر الأبطال وفيه كان الحكم من رؤساء العائلات الكبرى أى أن الحكم فيه كان أرستقراطياً حيث كان المجتمع يخضع لقانون القوة وحينئذ كان التطور هنا معناه الانتقال من الخضوع لرجال الدين إلى طاعة الأشراف.

ثالثا- الحالة الثالثة: وهى عصر الإنسانية ولا تعتمد القوانين فى هذا العصر على الدين أو القوة، بل يقررها العقل. وإذ جاء ظهور العقل متأخراً فذلك دليل أيضاً على وجود العناية الإلهية، إذا يجب ألايجىء حكم العقل إلا بعد نضجه. فإن الملاحظات العادية ترشدنا إلى أن الشبان الذين يطلعون منذ عهد مبكر على العلوم العقلية البحتة قد يصبحون كما يقول (فيكو) رجالاً مرهفى الذكاء، ولكنهم يعجزون عن تحقيق عظائم الأمور فى حياتهم. وما ينطبق على الأفراد ينطبق على الأمم أيضاً.

ونلاحظ هنا شبه قوى بين منهج ابن خلدون و منهج فيكو لأن كلاً منهما بدأ بنقد الطريقة التقليدية المتبعة فى عصره، ثم نصح باستخدام المنهج الاستقرائى و المقارنة فى دراسة الشعوب و الظواهر الاجتماعية.

ثالثاً- محاولة أوجست كونت: هو أول من وضع مصطلح (علم الاجتماع) للدلالة على العلم الذى يدرس الظواهر الاجتماعية بغرض الوصول إلى القوانين التى تخضع لها فى تطورها و تأثرها بعضها فى البعض. ويعترف كونت أنه لم يهتد إلى وضع علم الاجتماع إلا بعد أن كشف عن قانون الحالات الثلاث ويتلخص هذا القانون فى أن الإنسانية مرت بمراحل ثلاث غلب على كل منها منهج خاص من التفكير. وهذه الحالات هى:

١- الحالة اللاهوتية: يريد بها (كونت) ذلك المنهج الذى كان يتبعه الإنسان فى تفسير الظواهر و فهمها بارجعها إلى إدارة الآلهة أو الأرواح الخفية و هذه هى طريقة العقلية البدائية فى تفسير الكون و يقول كونت إن هذه الحالة كانت طبيعية و ملائمة للحياة الإنسانية فى بدء أمرها لأن الإنسان ما كان يستطيع تفسير الكون إلا بطريقة لاهوتية، وكانت هذه المرحلة ضرورية من الوجهة الاجتماعية لأن العقائد المشتركة بين أفراد مجتمع ما هى السبب فى تجانس هذا المجتمع وبقائه.

٢- الحالة الميتافيزيقية: هى أيضاً نوع من المنهج الذى يستخدم فى فهم الظواهر بوضع النظريات الفلسفية والفروض العامة، كفرض الأثير الذى يشرح الضوء والكهرباء وكفرض الروح فى علم النفس ويرى كونت أن هذه الحالة قد أدت وظيفة كبرى وهى النقد وهدم الفلسفة البدائية وذلك عندما استعاضت عن الإرادات الإلهية بالقوى الطبيعية. وكانت إلى جانب ذلك ضرورية لأنها نقطة الاتصال بين نوعين متضاربين من التفكير.

٣- الحالات الوضعية: يريد بها المنهج الذى يفسر الظواهر، سواء أكانت طبيعية أم إنسانية تفسيراً علمياً وفيها يقلع التفكير عن القول بوجود إرادات خفية، وعن وضع الفروض الخيالية لكى يستعيض عن ذلك بالقوانين الدقيقة الثابتة وقد اعتمد كونت على هذا القانون فى تصنيف العلوم التى رأى أنها تبدأ بالرياضة، ثم علم الفلك، ثم علم الطبيعة وعلم الكيمياء، ثم علم الحياة لكى تنتهى إلى علم الاجتماع.

ويتوقف كل علم من هذه العلوم على العلم الذى يسبقه مباشرة ثم يمهد للعلم الذى يليه، ومعنى ذلك أنه يجب على الباحث فى أى علم منهما أن يستخدم الأساليب التى تتبع فى العلم السابق وأن يضيف إليهما أسلوباً جديداً يتلائم مع طبيعة الظواهر. ولا يهمنا هنا أن ندخل فى تفاصيل مناهج هذه العلوم بقدر ما يهمنا أن نعرض وجهة نظر كونت فى مرتبة علم الاجتماع بالنسبة إلى العلوم الأخرى وفى المنهج الذى يجب أن يتبعه فى دراسة موضوع بحثه وفطن (كونت) إلى أن استخدام المنهج الوضعى فى دراسة المجتمع الإنسانى سيكشف له عن قوانينه الدقيقة الصارمة.

والظاهرة الأساسية التى يدرسها علم الاجتماع هى التأثير التدريجى للأجيال الإنسانية بعضها فى بعض، أى تأثير كل جيل على الآخر كتأثير السابق على اللاحق على سبيل المثال.

منهج البحث فى علم الاجتماع: لما كان موضوع علم الاجتماع أكثر تعقيداً من موضوعات العلوم التى تسبقه كانت له أساليبه الخاصة إلى جانب الأساليب المنهجية يقتبسها من العلوم الأخرى. ومن الضرورى أن يتتلمذ عالم الاجتماع على مدرسة هذه العلوم فإن الثقافة الرياضية ضرورية له، لأنها تعوده على الدقة وعلى عدم الاستسلام للآراء الغامضة. ومع ذلك فلم يستخدم المعادلات والأعداد للتعبير عن الظواهر الاجتماعية، لأن طبيعتها لاتسمح بتطبيق الرياضة عليها.

كذلك يجب عليه أن يستعين بأساليب المنهج الطبيعى وأهمها الملاحظة ولكن ليس استخدام هذا الأسلوب بالأمر اليسير، لأن عالم الاجتماع يعيش وسط الظواهر التى يلاحظها ولذلك لا تكون الملاحظة جيدة إلا إذا وضع الباحث نفسه خارج الشىء الذى يلاحظه.

أما فيما يتصل باستخدام التجربة فالأمر أصعب لأن عالم الاجتماع لايستطيع أن يستخدم هذا النوع من التجربة. وأخيراً يمكن استخدام أحد الأساليب الأساسية فى علم الحياة وهو منهج المقارنة لأن الإنسانية تضم شعوباً تختلف فيما بينهما فى درجة

تطورها غير أن استخدام المقارنة فى علم الاجتماع على النحو الذى يتبع فى علم الحياة لا يخلو من النقص لأنه يحول دون ملاحظة كيف تتابع مراحل التطور الاجتماعى لدى شعب معين (أى لايستطيع أن يتابع مراحل تطور شعب بدقة) ولذا يرى كونت أن الملاحظة والتجربة والمقارنة ليست إلا مجرد أساليب ثانوية فى منهج علم الاجتماع، وإنه من الضرورى أن تسيطر عليها وجهة نظر فلسفية عامة عن تطور النوع البشرى. وهى طريقة جديدة تحاول الكشف عن القوانين التى تسيطر على النمو الاجتماعى للنوع البشرى. وبناء على ذلك الآخر قسم (كونت) علم الاجتماع إلى فرعين رئيسين يكمل أحدهما الآخر. الأول خاص بدراسة المجتمع من جهة استقراره، والثانى يدرسه فى حالة تطوره.

ويطلق على الأول اسم **"الاستاتيكا الاجتماعية"** التى يدرس الأسرة والمجتمع والحكومة، وتعالج موضوع تقسيم العمل. أما الفرع الثانى فيطلق عليه اسم **"الديناميكا الاجتماعية"** ويفسر فيه طبيعة الظاهرة الاجتماعية كما كان يفهمها وهى انتقال التقاليد من جيل إلى آخر.

وبذلك نجد أن كونت قد دعا إلى استخدام المنهج العلمى فى دراسة الظواهر الاجتماعية.

رابعا- إميل دوركايم: يرجع الفضل إلى دوركايم فى تحديد موضوع علم الاجتماع فقد استطاع التفرقة بين الظواهر التى يدرسها هذا العلم وبين الظواهر التى تدرسها علوم أخرى شديدة الصلة به.

وتتميز الظواهر الاجتماعية بخاصيتين هما:-

أولاً- الموضوعية: وتعنى أن الظواهر الاجتماعية توجد وجوداً مستقلاً فهى توجد خارج شعور أفراد المجتمع، وهى أسبق فى الوجود من الفرد وهذه الظواهر ليست من صنع الفرد بل إنه يتلقاها تامة التكوين بدلاً من أن يعمل على إيجادها. وقد قال دوركايم فى بيانه "إن المرء إذا أدى واجبه كأخ أو زوج أو مواطن فإنه يؤدى واجبات

لاتنبع من شعوره الذاتى، بل تأتى من الخارج لأن القانون أو العرف هو الذى يحددها. وتنطبق أيضاً على الظواهر الاقتصادية والسياسية والخلقية".

ثانيا- القهر: كذلك تمتاز الظاهرة الاجتماعية بأنها تنطوى على قوة قاهرة تفرض بها على أفراد المجتمع ألواناً من السلوك والتفكير والعاطفة وتوجب عليهم أن يصبوا سلوكهم وتفكيرهم وعواطفهم فى قوالب محدودة ومرسومة أى يكون تفكيرهم وتصرفهم رغم إرادتهم. ويتبدى أو يتضح وجود القهر الاجتماعى إذا حاول الفرد الخروج على إحدى الظواهر الاجتماعية شعر برد فعل يقوم به المجتمع ضده، لأن المجتمع يشرف على سلوك الأفراد، ويستطيع توقيع العقاب على من تسول له نفسه التمرد عليه، وربما كان العقاب مادياً كما هو الحال فى الجريمة، وربما كان خلقياً كما هو الحال فى الخروج على المألوف مما يؤدى إلى استهجان أو نقد أو مهاجمة الآخرين لسلوكه. فليست إذن الظواهر الاجتماعية سواء فى قوة القهر. ولكن إذا اختلف القهر شدة أوضعفاً فهو موجود دائماً، ولو لم يشعر المرء به حين يستسلم له.

ويحدد (دوركايم) هذه الخاصية الثانية للظواهر الاجتماعية بقوله "حقاً لا أشعر بهذا القهر أو لا أكاد أشعر حين استسلم له بمحض اختيارى، وذلك لأن الشعور بالقهر فى مثل هذه الحالة ليس مجدياً. ولكن هذا لا يحول دون أن يكون القهر خاصية تتميز به الظواهر الاجتماعية. ويدل على ذلك أن هذا القهر يؤكد وجوده بقوة متى حاولت مقابلته بالمقاومة. فإذا حاولت خرق القواعد القانونية فإنها تتصدى للمقاومة بصور مختلفة، وذلك إما لأن تحول دون نفاذ فعلى إذا كان ثمة متسع من الوقت قبل وقوعه، وإما بأن تمحو ما يترتب عليه من الآثار أو تضعه فى قالب طبيعى إذا ما كان قد نفذ بالفعل وكان جبره بحال" وهذا ما يسمى (بالقهر المباشر).

وقد يكون القهر غير مباشر عندما يشعر الفرد بالحرج تجاه أقرانه عندما يتكلم مثلاً بلغة يجهلونها، وعندما يتعرض التاجر إلى الخسارة إذا إستخدم بعض الأساليب التى تتعارض مع القوانين الاقتصادية.

ثالثــاً- العمـوم: قـد ظـن بعـض النـاس أن هنـاك خاصـة ثالثـة وهى العمـوم لكـن (دوركايم) يرى أن العموم ليس صفة جوهرية فى الظواهر الاجتماعية، وإنما هو نتيجة للقهر. فإن الظـاهرة إنمـا تعـم فـى المجتمـع لأنهـا تفـرض نفسهـا علـى الأفـراد فـى سـائر أنحاءه أو بعض أجزائه الخاصة. فليست الظواهر اجتماعية لأنها عامة، بل هى عامة لأنها اجتماعية. ويدل على صدق هذه القضية أن العموم ربما كـان فى بعض الأحيـان عنواناً كاذباً، ولا يدل إلا على التقليد الأعمى، بدلاً من أن يكون مرتبطاً بالشروط العامة للحياة الاجتماعية، كالبدع التى يتعلق النـاس بأهدابها مع علمهم يقيناً بأنهـا كذلك. فمثل هذه الظواهر تسمى بالرواسب الاجتماعية.

قواعد المنهج لدى (دوركايم).

لما كان علم الاجتماع مستقلاً إلى حد ما كما سيتضح لنا بعد ذلك، ولما كان ذا موضوع خاص به، وجب أن يكون له منهجه فى دراسة هذا الموضوع. ومن الواجب أن يكون هذا المنهج استقرائياً مادام هذا العلم يحاول التشبه بالعلوم التجريبية.

وقـد حـدد (دوركـايم) أصـول هـذا المـنهج فـى كتابـه "قواعـد المـنهج فـى علـم الاجتماع".

القواعد الخاصة بملاحظة الظواهر الاجتماعية.

أولا: لـمـا كانـت الظـواهر الاجتماعيـة توجـد خـارج شـعور الأفـراد وجـب علـى الباحث أن يلاحظها على أنها أشياء.

وتهـدف هـذه القاعـدة إلى ضـرورة الـتخلص مـن طريقـة تحليـل المعـانى الشـائعة والأفكـار غـير المحصـة، لأن المعـانى العامـة التـى يتـداولها النـاس بصـدد الظـواهر الاجتماعيـة نشـأت بطريقـة غير علميـة. ولـذا فهى تعبر تعبيراً صـادقاً عـن حقيقـة هـذه الظـواهر. ويعـترض أو يعيـب (دوركـايم) علـى (كونـت) و (سبنسر) وعلـى الأخلاقـيين بصفة عامة إتباعهم لطريقة التحليل والتركيب. حيث أن:

أولا: (كونت) قد حلل فكرته عن تطور الجنس البشرى فاعتقد أن هذا التطور ظاهرة حقيقية. (مع أنه لا وجود فى الواقع لما يطلق عليه اسم تطور الإنسانية فإن ما يوجد حقيقة... ليس شيئاً غير تلك المجتمعات الجزئية التى تولد وتتطور وتموت مستقلة عن بعضها البعض).

ولكننا نرى أن (دوركايم) لم يحظر استخدام التحليل والتركيب جملة لأنهما مظهران للتفكير، ولا يمكن التحرر منهما، وفى أثناء البحث بحال ما، بل هما ضروريان لفهم وتفسير النتائج التى تؤدى إلى الملاحظة والإحصاء.

ثانيا: من الواجب أن يتحرر عالم الاجتماع بصفة مطردة من كل فكرة سابقة. وكانت هذه نفس القاعدة التى أوجبها (ديكارت) على نفسه عندما أخذ يشك فى صدق جميع الآراء التى سبق أن تلقاها عن الآخرين.

ولكننا نرى ضرورة وأهمية وجود الفكرة السابقة أو الفرض فى الطرق التجريبية كما سبق وذكرنا. ورأينا أنها ترشد الباحث إلى الطريق الذى يجب أن يسلكه، وأنه لا وجود للتفكير الاستقرائى بدونها.

ولكننا نلتمس العذر (لدوركايم) فى إغفاله لمرحلة الفروض لأنه اكتفى بالتنبيه أو بالإشارة إلى عداء (بيكون) للأفكار السابقة التى يطلق عليها اسم الأشباح أو الأصنام. كذلك كان متأثراً فى هذه المسألة بآراء (كونت) ويكاد يعتقد إمكان الانتقال مباشرة من الملاحظة والمقارنة إلى القانون دفعة واحدة.

ثالثا: يجب أن ينحصر موضوع البحث فى طائفة خاصة من الظواهر التى سبق تعريفها ببعض الخواص الخارجية المشتركة بينها.

ومن الضرورى أن ينصب البحث على جميع الظواهر التى تتوافر فيها شروط هذا التعريف. مثال ذلك: ندخل الأفعال التى تجلب أو تستدعى العقاب على مرتكبها فى طائفة مستقلة ونطلق عليها اسم مشترك نطلق عليه الجريمة. ثم نجعل الجريمة التى عرفناها على هذا النحو موضوعاً لعلم مستقل وهو علم الجرائم.

رابعـا: يجب على الباحث فى المسائل الاجتماعية أن يجرد إدراكاته الحسية من كل عنصر شخصى متغير. ويمكنه تحقيق ذلك بملاحظة الظاهـرة الاجتماعية فى ذاتهـا. أى مجـردة عـن الصـور التـى تتشـكل بهـا فـى شـعور الأفـراد. ومعنـى ذلـك أن (دوركـايم) كـان ينص على دراسة الدين والأخلاق أو القانون أو الظواهر الاقتصادية فى ذاتها، وليس كما تتمثل فى شعور أفراد المجتمع.

وقد عبر عن هذه القاعدة على النحو التالى:

"يجب على عـالم الاجتمـاع، لدى شروعه فى دراسة طائفة خاصة من الظواهر الاجتماعيـة، أن يبـذل جهـده فـى ملاحظـة هـذه الظـواهر مـن الناحيـة التـى تبـدو فيهـا مستقلة عن مظاهرها الفردية".

ومعنى ذلك أن (دوركـايم) يؤكد على فساد طريقة التأمل البـاطنى. ولذا يقـول مثلاً: "ليس لأحد أن يعتمد اعتمـاداً مـا على تجربته الشخصية فى دراسة الدين".

ولكنــه هنــا نســى أن ملاحظــة الظــواهر الاجتماعيــة جــزء جــوهرى فــى كــل شعور فردى، وليست باليسر الذى نجده فى الظواهر الطبيعية. ولذا فمن الغلو والمبالغة أن نفـرق بـين الظـاهرة النفسـية والظـاهرة الاجتماعيـة علـى النحـو الـذى يريـده. ومـن الصـعب أن نفهـم ظـاهرة اجتماعيـة دون أن نقيسـها علـى نحـو مـا بشـعورنا الشخصى.

ولذلك يقول (رينـان) "إذا كان الشرط الأول فى الحديث عن الفن والشعر حديثاً فيه شيء من البصيرة هو أن يتذوق المرء نفسه الشعر والفن، فالشرط الأول الذى يجب أن يتحقق لدى الباحث الذى يريد فهم المؤمن والمجتمعات المؤمنة أن يكون قد ساهم هو نفسة فى فترة من حياته فى اعتنـاق عقيدة مـا، وأن تكون مساهمته فيهـا وجدانية عاطفية على الأقل". لذا فإذا كانت طريقة الملاحظة الموضوعية ضرورية فى منهج علم الاجتماع فإنها ليست الطريقة الوحيدة.

القواعد الخاصة بالتفرقة بين الظاهرة السليمة والظاهرة المعتلة.

وضع (دوركايم) ثلاث قواعـد للتفرقــة بين الظـاهرة السليمة والظـاهرة المعتلة.

ونقصد بالظاهرة السليمة كل ظاهرة توجد فى سائر المجتمعات الشبيهة بالمجتمع الذى ندرسها فيه. بشرط أن يكون وجودها فى هذه المجتمعات كلها فى مرحلة من مراحل تطورها ولا يكفى أن تكون الظاهرة عامة لتكون سليمة، بل لابد من ارتباطها بالشروط الأساسية للحياة الاجتماعية. وإلا أصبحت من الرواسب الاجتماعية التى تستمر فى الوجود بحكم العادة العمياء وحدها. وقد استخدم (دوركايم) "ظاهرة الجريمة" لبيان أنها وإن كانت تبدو شاذة. فهى ترتبط بشروط الحياة الاجتماعية لأنها توجد فى كل المجتمعات مهما اختلف أنواعها. وليس هناك مجتمع يخلو من الجريمة. وعلى الرغم من أن الجريمة قد تتشكل ببعض الصور الشاذة عندما ترتفع نسبة الأجرام إرتفاعاً مبالغاً فيه. ومن هنا فهى شاذة. إلا أنها ظاهرة سليمة والدليل على ذلك أنه لا يمكن القضاء عليها تماماً إلا إذا زالت الفروق الخلقية والاجتماعية بين أفراد المجتمع الواحد وهذا أمر مستحيل وهى ظاهرة بغيضة وإن كانت طبيعية فى المجتمع.

أما قواعد التفرقة بين الظاهرة السليمة والمعتلة فهى:

أولا: تعد الظاهرة الاجتماعية سليمة بالنسبة إلى نموذج اجتماعى معين وفى مرحلة معينة من مراحل تطوره إذا تحقق وجودها فى أغلب المجتمعات المتحدة معه فى النوع، وإذا لوحظت هذه المجتمعات فى نفس المرحلة المقابلة، فى أثناء تطورها هى الأخرى.

ثانيا: يمكن التحقق من صدق نتائج القاعدة السابقة ببيان أن عموم الظاهرة فى نموذج اجتماعى معين يقوم على أساس من طبيعة الشروط العامة التى تخضع لها الحياة الاجتماعية فى هذا النموذج نفسه.

ثالثا: هذا التحقق ضرورى إذا وجدت هذه الظاهرة فى بعض أنواع المجتمعات التى لم تنته بعد من جميع مراحل تطورها.

القواعد الخاصة بتفسير الظواهر الاجتماعية.

لقد عاب (دور كايم) على الطريقة الشائعة التى كان يلجأ إليها الباحثون قبله

فى تفسير الظواهر الاجتماعية ببعض الأسباب النائية، أى بالفوائد التى تترتب عليها. فكان يعتقد هؤلاء أن تفسير الظواهر يكون عن طريق تحديد الخدمات التى تؤديها والوظيفة التى تقوم بها. وكان تفكيرهم فى الوظيفة كما لو كان السبب الوحيد فى وجودها هو شعورنا بالخدمات التى تترتب عليها. ولكن (دور كايم) قد وجه نقداً لهذه الطريقة بقوله: "حقا لو كان التطور التاريخى يتم لتحقيق بعض الغايات التى يحس بها الناس إحساسا واضحا أو غامضا لوجب أن تتشكل الظواهر الاجتماعية بأشد الصور اختلافا ولوجب تقريبا أن تصبح كل مقارنة أمرا مستحيلا". ثم بين أن هذه الطريقة تنبنى على الخلط بين مسألتين مختلفتين أشد الاختلاف. فإن بيان الفائدة التى تعود بها الظاهرة على المجتمع ليس تفسيرا لطريقة نشأتها أو شرطا لكيفية وجودها فى حالتها الراهنة، لأن الخدمات التى تؤديها الظاهرة ليست سببا فى وجودها ولكنها نتيجة طبيعية تترتب على صفاتها النوعية. ولذلك حدد قاعدة يجب مراعاتها فى تفسير الظواهر على النحو التالى:

"يجب على من يحاول تفسير إحدى الظواهر الاجتماعية أن يبحث عن كل من السبب الفعال الذى يدعو إلى وجود هذه الظاهرة والوظيفة التى تؤديها، عن كل من هذين الأمرين على حدة".

وكان (دور كايم) يفصل فصلا تاما بين طبيعة الظواهر النفسية والفردية والظواهر الاجتماعية ولذا دعى بضرورة التحرر من نشأة الظواهر الاجتماعية ببعض العواطف والآراء الفردية.

فنجده مثلا يعيب على (كونت) تفسيره نشأة المجتمع ببعض الاستعدادات الكامنة التى تحتوى عليها الطبيعة الإنسانية. كذلك أخذ على (سبنسر) قوله بأن البيئة الطبيعية والتركيب العضوى والنفسى للفرد هما العاملان الأساسيان فى وجود الظواهر الاجتماعية وأن نشأة المجتمع ترجع إلى أن الأفراد يرغبون فى تحقيق طبيعتهم الإنسانية.

ولذلك يقول (دور كايم) يجب تفسير الظواهر الاجتماعية بظواهر اجتماعية مثلها، لأن الفرد بما أنه لم يكن مصدراً تنبع منه الحياة الاجتماعية فإنه لا يصلح أن يكون أساساً لتفسيرها، وقد حدد قاعدة ثابتة على النحو التالى وهى:

"يجب البحث عن السبب فى إحدى الظواهر الاجتماعية بين الظواهر الاجتماعية التى تسبقها لا بين الحالات النفسية التى تمر بشعور الفرد".

ولكننا نعيب على (دور كايم) أنه بنى هذه القاعدة على أساس التفرقة الحاسمة بين الفرد والمجتمع، وهذا ما لا يسلم به علماء اجتماع فى الوقت الحاضر وأنه قد تخيل بعد ذلك أن علم الاجتماع قد انتهى إلى مرحلة التفسير، مع أنه ما زال حتى الآن علما وصفيا وجزئيا لأن التفسير يكون بالكشف عن القوانين وبتطبيقها على الحالات الخاصة التى اهتدينا إليها وعلى حالات أخرى شبيهة بها.

ولكن علماء الاجتماع بعد ذلك اعترفوا بأن علمهم يتألف من ملاحظات عن الظواهر المبعثرة التى لا رابطة بينها، أى التى تؤدى بعد ذلك إلى وضع أحد الفروض العامة، وأن هذا العلم سيصبح علما تفسيرياً عندما يسلم الناس فيه ببعض الفروض التى يمكن التحقق من صدقها ومن الواضح أن هذا العلم ما يزال فى مرحلة جمع الوثائق والملاحظات.

استقلال علم الاجتماع عن علمى الحياة والنفس.

١- استقلاله عن علم الحياة:

حاول بعض المفكرين إرجاع الظواهر الاجتماعية إلى الظواهر الحيوية (البيولوجية) أى أنهم حاولوا تفسير الظواهر الاجتماعية بقوانين علم الحياة. وقد سلك هذا الطريق بعض العلماء فى فرنسا ومنهم على سبيل المثال لا الحصر (هربرت سبنسر) وكانوا يقولون بالمماثلة بين المجتمع والكائن الحى على أساس أن المجتمع كائن حى يحتوى على أجزاء يشد بعضها بعضاً.

وقد أكدوا ذلك بمثالهم المعروف بأن المصنع يشبه الكبد، إذ هناك عمال يأتون إليه بالمواد الأولية وآخرون يجهزونها، كما تفعل خلايا الكبد عندما تستخرج السكر من الدم. ثم تخرج المنتجات الصناعية فى طرق الاستهلاك كما تحمل العروق السكر الذى ينتجه الكبد.

ومثال آخر لديهم: وهو أن الشرطة والمحاكم تشبه الكلى التى تطرد المواد الضارة من الجسم. كذلك شبهوا سوق الأوراق المالية بقلب الكائن الاجتماعى. فهم يريدون تطبيق القوانين الحيوية (كقانون الاختيار الطبيعى) وقانون (وراثة الصفات النوعية) على الظواهر الاجتماعية ولذلك يفسرون الحروب على سبيل المثال **بالقانون الأول** الذى يقول بأن البقاء للأقوى لأنه الأصلح. **وبالقانون الثانى** يفسرون اختلاف الظواهر الاجتماعية لدى الشعوب باختلاف أجناسها.

ولكننا نرى أن المماثلة بين المجتمع والكائن الحى خاطئة، لأن هناك فروقا جوهرية بينهما. أهمها أن الأفراد لا يشبهون الخلايا، إذا هم كائنات مستقلة لكل كائن منها شعوره وإرادته. ومنها أن قوانين علم الحياة ليست معروفة حق المعرفة حتى يمكن تطبيقها على المجتمع. فمن الخطأ القول مثلا: إن الزعامة تنتقل بالوراثة أو أن الأمة التى تخرج ظافرة من الحرب أرقى الأمم. لأن الحرب خدعة وفيها مجال متسع للدهاء والغدر.

وقد حاول اتباع النظرية البيولوجية أن يقللوا من شدة المماثلة بين المجتمع وبين الكائن الحى فقالوا إن للمجتمع خواص جوهرية إلى جانب وجه الشبه بينه وبين الجسم الإنسانى ولكن الحى، ومن ثم لا ينطبق عليه قوانين الكائن الحى.

ولكننا نتساءل كيف يزعم هؤلاء أنهم يستطيعون تفسير الظواهر الاجتماعية بالقوانين الحيوية، قبل أن يدرسوا المجتمع ويلاحظوه ملاحظة مباشرة لكى يروا إذا كان هناك وجه شبه بينه وبين الكائن الحى أو إذا كان يخضع حقيقة لنفس القوانين؟ فربما إحتج هؤلاء بأن هناك فائدة عملية فى المقارنة بين هذين الكائنين، ولكن يجب ألا ينسى هؤلاء أن هذه المقارنة خيالية، وأن وجه الشبه بينهما عقبة فى طريق البحث.

٢- استقلاله عن علم النفس:

لقد حاول بعض العلماء وعلى رأسهم (تارد) إرجاع الظواهر الاجتماعية إلى الظواهر النفسية لدى الفرد، أى أنهم كانوا يقولون بإمكان تفسير عقلية الجماعة بنفسية الفرد وذكائه وحساسيته وإرادته. ولكن لو كان الأمر كذلك لما كان علم الاجتماع علما مستقلا له قوانينه، بل مجرد امتداد لعلم آخر وهو علم النفس. وكان يرى هذا العالم (تارد) أن علم الاجتماع ليس إلا مجرد علم خاص متفرع عن علم النفس، وأن قوانينه نسخة مكررة من قوانين علم النفس. وعندئذ تتيح لنا المعرفة بشعور الفرد وهو الوحدة الأولية للمجتمع فهم عقلية الجماعة.

فمن العبث القول بوجود ظواهر اجتماعية خارج شعور الأفراد، لأننا لو تركنا الأفراد جانبا لما وجد المجتمع، وأنه ليس هناك هوة أو فجوة فاصلة بين الفرد والمجتمع، لأن هذا المجتمع مجموعة من الأفراد وأن التصورات الاجتماعية تتألف من الحالات النفسية الفردية، ولابد من معرفة نفسية الفرد لكى نعرف نفسية المجتمع. فلو عرفنا قوانين علم النفس الفردى لأمكننا تطبيقها فى علم الاجتماع وقوانين المحاكاة أهم هذه القوانين. والمحاكاة حالة نفسية فردية أقل أن تكون اجتماعية. وهى تفسر السبب فى عموم الظواهر الاجتماعية وهى تتشكل لدى الفرد بصورتين:

أ- قد يحاكى الإنسان نفسه: ويحدث ذلك فى العادات التى تنشأ بسبب تكرار أفعال محددة يشبه بعضها بعضاً فى كل مرة. وقد يحاكى الفرد فردا آخر على أنه أسمى منه، كما هو الحال فى تقليد العامة للزعماء والمغلوبين للغالب.

ب- أما الصورة الأخيرة من المحاكاة: فهى محاكاة يراد بها التجديد، أى القيام بأفعال لم يسبق بها من قبل.

وهذين النوعين من المحاكاة نجدهما لدى المجتمعات. فبعض المجتمعات تسيطر عليها المحاكاة من النوع الأول، فتصبح التقاليد المتوارثة والعادات الاجتماعية القوة الآمرة التى تقهر الفرد. وفيها يفخر الإنسان بتاريخ وطنه أكثر من فخره بعصره.

وبعض المجتمعات الأخرى تسيطر فيه محاكاة الابتكارات الجديدة. فيكون

شعارها (كل جديد جميل) ويرى (تارد) أن هذين النوعين من المحاكاة يتعاقبان على كل مجتمع، فبعد عصر التقليد يأتى عصر التجديد. ولكننا نعيب على هذه النظرية من حيث إنه لو أرجعنا كل ظاهرة اجتماعية إلى الفرد فإننا نقر أو نعترف بتأثير المجتمع فى نفسية الفرد.

ونجد (تارد) كان يقصد بعلم النفس الذى الذى يتحدث عنه، علم نفس اجتماعى، له خواص تختلف عن علم النفس الفردى. ونحن بناء على ذلك نستنبط ضرورة وجود علم خاص يدرس الحقيقة الاجتماعية لا شعور الفرد وحده.

آراء دوركايم حول استقلال علم الاجتماع عن علم النفس.

كان رأى دوركايم حول هذه المسألة على نقيض آراء (تارد) تماما، لأنه يقول إن الظواهر الاجتماعية، وإن كانت نفسية إلا أنها من جنس مختلف كل الاختلاف عن الظواهر النفسية للفرد، وهو يفسر ذلك بأن الأفراد إذا اجتمعوا أدت حالاتهم النفسية إلى نشأة مركب كلى تختلف طبيعته عن طبيعة العناصر الأولية التى يتألف منها. وقد دلل على ذلك بمثال: التركيب بين النحاس والقصدير والرصاص الذى يؤدى إلى معدن جديد له خواص جديدة. وبتطبيق ذلك على المجتمع يجب ألا نفسر نشأة الظواهر الاجتماعية ببعض العوامل النفسية لدى الفرد، لأن شعور الأفراد ليس منبعا تفيض منه التيارات النفسية الاجتماعية، بل توجد التيارات الاجتماعية خارج ضمائر الأفراد ثم تتجه إلى ضمير كل واحد منهم، فتخترقه أو تقهره على ألوان من التفكير والسلوك التى ما كان له أن يقوم بها منفردا.

ويستمر (دوركايم) فى تفنيد ونقد آراء (تارد) بإصراره على التفرقة بين الظواهر النفسية والاجتماعية على أساس أن (الفرد فى رأيه معنى مجرد، لا حقيقة، ولا خطر له، بل هو من صنع المجتمع يستمد منه آراءه وعقائده، ولا يستطيع الخروج على قواعده). فلا يوجد له أى نصيب فى توجيه الظواهر الاجتماعية. ولكننا نجد غلوا كبيرا فى تفرقة (دوركايم) بين المجتمع والفرد، فهو بذلك ينكر العبقريات، وأبطال التاريخ

الذين يكتبونه أحيانا، ولكنه بذلك يؤكد نقيض فكرة الذين يغالون فى تقدير الفرد أكثر مما ينبغى، فيجعل تاريخ الإنسانية سلسلة من المعجزات التى يحققها بعض الأفراد الممتازين.

وفى الحقيقة أن العوامل الفردية والعوامل الاجتماعية يساهمان بنصيب فى نشأة الظواهر الاجتماعية وتطورها وفى بعض الأحيان يغلب تأثير أحدهما على الآخر دون القضاء عليه تماما. أى على الجانب الآخر سواء كان الفردى أو الاجتماعى فالتفرقة الحاسمة بين الفرد والمجتمع وفقا لرأى (دور كايم) وأتباعه تفرقة وهمية. ولا تقوم على أساس علمى سليم. فنجد علماء الاجتماع لا ينكرون إمكان تفسير الظاهرة الاجتماعية فى بعض نواحيها بعلم النفس. كذلك علماء النفس يعترفون بأن دراسة الظواهر النفسية لدى الفرد تتطلب معرفة العوامل الاجتماعية التى تؤثر فيها.

ولكننا نلتمس العذر (لدور كايم) فى مغالاته فى التفرقة بين هذين العلمين (الاجتماع – والنفس) لأنه لم يكن عالم اجتماع فقط، بل كان قبل كل شئ أخلاقيا أى عالم أخلاق يحدد الواجبات بطريقة اعتقادية متطرفة. ويريد فرضها على الأفراد بطريق القهر. ولكنه مع ذلك كان له أثر عميق فى توجيه دراساته الاجتماعية. ويقول أحد الباحثين أن (دور كايم) وضع حماسه الجدلى كله لإنشاء فلسفة تكون أساسا لعلم الأخلاق الوضعى الذى يفرض قواعده على الأفراد ويقهرهم على إتباعه وعدم التفكير فى الخروج عليه.

ولكننا نجد أن تفكير (دور كايم) الميتافيزيقى بناء على خلطه بين علم الاجتماع والأخلاق قد أدى به إلى آراء متطرفة يجب تعديلها كثيرا، فرغبته مثلا فى إنشاء علم الاجتماع كعلم مستقل أدت به إلى فتح فجوة عميقة بين هذا العلم والعلوم الأخرى المجاورة له، فهو مخطئ فى إصراره على تفسير الظاهرة الاجتماعية بظاهرة اجتماعية مثلها. لأنه يتفق فى كثير من الأحيان فى العلوم الإنسانية كعلم الاجتماع، والتاريخ والاقتصاد السياسى، على أن الباحث يضطر إلى الاستعانة بالظواهر النفسية الفردية.

ويميل الكثيرون من علماء الاجتماع فى العصر الحاضر إلى أن (تارد) أصاب جزءا من الحقيقة، فمن المسلم به أنه قد كان هناك تأثيرا متبادلا بين المجتمع والفرد بمعنى أن الفرد يتأثر به، ويكابد قهره، ويضطره إلى صب سلوكه فى بعض القوالب الاجتماعية المحددة التى توجد قبله وتستمر بعده ولكنه من جهة أخرى يستطيع أن يتحرر من سيطرة المجتمع، فيعرض عليه آراءه ويوجهه وجهة جديدة. وذلك شأن العباقرة الذين يحلقون فوق عصورهم ويسبقونها أحيانا.

ولكننا نجد القهر الذى يحدثنا عنه (دوركايم) ليس قاصرا على الفرد فقط، بل يظهر بصورة أوضح بين الطوائف التى يتألف منها المجتمع. وهذا ما يعبر عنه بتوتر العلاقات الاجتماعية أو تضارب المصالح، مما يؤدى إلى خروج بعض هذه الطوائف على النظام الاجتماعى. وأن التقدم الخلقى أو الاجتماعى أو العقلى ليس وليد بعض الميول الاجتماعية الكامنة ولكن نتيجة لثورة الفرد ضد الجماعة.

الفصل الرابع

منهج البحث فى التاريخ

نبذة تاريخية.

ترجع أصول القصص التاريخية إلى أعماق التاريخ البعيد فكانت معظم الكتابات التاريخية تهدف إلى تحقيق أغراض أدبية أكثر من عملها على الوصول إلى أهداف علمية. فقد دون كتاب القصص الشعبية وألفوا ملاحم مثيرة لتسلية القارئ أو إلهامه حتى جاء علماء الإغريق القدماء ووجهوا جهودهم إلى أهداف أخرى فنظروا إلى التاريخ على أنه (**علم البحث عن الحقيقة**).

فقد حاول أحد المؤرخين اليونان أن يجعل التاريخ أكثر من مجرد رواية قصص واسعة الخيال، بل أن يقدم وصفا للماضى يساعد على تفسير المستقبل، ولتحقيق ذلك بنى هذا المؤرخ كتاباته على ما لاحظه بنفسه أو على تقارير شهود العيان التى كان يخضعها لاختبارات مفصلة للتحقق من صدقها.

وبعض المؤرخين قد كتبوا التاريخ لتمجيد الدولة أو الكنيسة، وليس للوصول إلى الحقيقة الموضوعية. ومع ذلك فإن بعض المؤرخين كانوا يلتزمون فى أبحاثهم بمناهج صارمة، وهو أمر أخذ يزداد انتشارا بعد المناقشات والمناظرات الأكاديمية التى دارت حول المنهج التاريخى (**Historical Method**).

طبيعة المنهج التاريخى.

يعتبر التاريخ جملة الأحوال والأحداث التى يمر بها مجتمع معين. ولقد اختلفت

آراء الباحثين حول تحديد طبيعة التاريخ. فبعضهم قال إن التاريخ جزء من الفلسفة، لأنه ليس مجرد دراسة وصفية، بل هو أقرب إلى التحليل وبيان الأسباب للظواهر التى يتصدى لدراستها. بينما قال البعض الآخر إن التاريخ هو العلم الذى يبحث فى الحياة التى تحياها الوحدات البشرية، أى المجتمعات، وفى العلاقة القائمة بينهما.

ومصطلح النزعة التاريخية أو المذهب التاريخى Historism يرمى إلى تفسير الأشياء فى ضوء تصورها التاريخى. أى أننا لا نستطيع أن نحكم على الأفكار والحوادث إلا بالنسبة إلى الوسط التاريخى الذى ظهرت فيه.

والمنهج التاريخى كما هو وارد فى المعجم الفلسفى يجب أن يعتمد على النصوص والوثائق التى هى مادة التاريخ الأولى، ودعامة الحكم القوية، فيتأكد من صحتها، ويفهمها. وبذلك يستعيد الماضى ويكون أجزاءه البالية أى (المتناثرة أو المنتهية) ويعرض منه صورة تطابق الواقع إذا أمكن.

وقد يستخدم المنهج التاريخى فى مجال علم النفس عن طريق إعتماده على دراسة الأفراد من خلال تتبع أحداث تاريخ حياتهم، ويماثلها الطريقة الارتقائية والتى تزيد عن التاريخية بالتأكيد أكثر على النضج فى حين أن الطريقة التاريخية تركز على التعلم والخبرة.

والمنهج التاريخى يستخدم فى معرفة الأحوال والأحداث التى جرت فى الماضى. ويستهدف فهم الحاضر والتنبؤ بالمستقبل فى ضوء خبرات الماضى وأحداثه ومعرفة الظروف والملابسات والخبرات. المواقف التى مر بها الإنسان منذ بداية حياته.

ولذلك نرى أن التاريخ بمعناه العام لا يبحث فى الظواهر الإنسانية فقط، بل يبحث أيضا فى الظواهر الماضية أيا كان نوعها، فهى تدرس ماضى الطبيعة وماضى المجتمعات.

ويعالج جميع الظواهر على أساسين مختلفين: إحداهما نظرى، والآخر تاريخى.

فمثلا يستطيع العالم دراسة تاريخ الأرض والمجموعة الشمسية كما يستطيع

دراسة القوانين التى تخضع لها هذه الأجرام فى الماضى والحاضر والمستقبل على حد سواء.

أما التاريخ بمعناه الخاص فيحاول رسم صورة واضحة عن الإنسانية مستخدما فى ذلك ما خلفته وراءها من آثار مادية كالمعابد والمقابر والتماثيل والأدوات المصنوعة، وآثار نفسية كالقصص والأساطير والآداب وجوامع الكلام والعلوم والديانات والوثائق ...إلخ.

فالظاهرة التاريخية، ظاهرة اجتماعية فى جوهرها ولكنها تختلف عن الظاهرة الاجتماعية فى أنها محدودة فى الزمان والمكان. وبيان ذلك أن التاريخ لا يعالج نشأة الديانات بصفة عامة، وإنما يدرس كيف ظهرت إحدى الديانات الخاصة (كالموسوية أو المسيحية أو الإسلامية) فكل ديانة من هذه الديانات نشأت فى عصر ومكان معينين. كذلك لا يعالج المؤرخ الهجرة بصفة عامة، ولكن يعالج مثلا هجرة القبائل العربية من الجزيرة إلى مصر والعراق، أو هجرة الشعوب الأوروبية إلى أمريكا وأستراليا بعد كشفها. ولا يقف التاريخ عند حد دراسة الجماعات الإنسانية، بل يمتد إلى حياة الأفراد ببحثه، وهو لا يعنى بحياة هؤلاء الأفراد إلا لارتباطهم بحياة الجماعة أى من جهة تأثيرهم فى قومهم وعصرهم. وفى الغالب فالتاريخ لا يؤرخ للعامة أو المغمورين بل يؤرخ لأبطال التاريخ الذين حلقوا فوق عصورهم، وقادوا أممهم وطبعوها بطابع خاص.

أساليب منهج البحث التاريخى.

يهتم المؤرخون اهتماما كبيرا بإحياء خبرات البشرية الماضية فهم يجمعون الحقائق ويفحصونها، وينتقون منها ويرتبونها وفقا لقواعد معينة، ويكدون فى تفسير هذه الحقائق سواء كانت المشكلة تتعلق بتاريخ أمة أو تاريخ منظمة. فالبحث التاريخى الحديث بحث ناقد وهو بحث عن الحقيقة.

ويهتم الباحثون بالمنهج التاريخى بصفة خاصة، لاتساع المجالات التى يمكن أن يستخدم فيها. فيستخدم بجانب تطبيقه على مادة التاريخ فى مجال العلوم الطبيعية،

والقانون والطب والدين وغيرها من العلوم الإنسانية الأخرى. وذلك للتحقق من معنى الحقائق القديمة وصدقها أى أن الباحث قد يستخدم أساليب البحث التاريخى حتى إذا لم يشتغل بدراسة تاريخية بحتة.

أولا- انتقاء المشكلة:

على الباحث عند انتقاء مشكلة دراسة أن يطالع الدراسات السابقة فى مجال دراسته، وعليه أن يتفحص كل ما كتب عن دراسته، فهذا يساعده على العثور على بعض المشكلات التى تستحق البحث والدراسة.

ويقول أحد الباحثين إن الاهتمام الكبير بالبحوث والدراسات السابقة يساعد المعرفة العلمية فى نمو الحاضر وإستكماله.

ثانيا- جمع المادة العلمية:

نجد أن الباحث أو المؤرخ لكى يحصل على مادة علمية أفضل لحل المشكلة التى يبحثها يقوم فى دراسته باستعراض آثار الإنسان العديدة والمتنوعة التى تدل على الأحداث الماضية، وينتقى منها الشواهد التى تتعلق بالمشكلة التى يبحثها. معتمدا على المصادر المختلفة. فيحاول الباحث المتميز الحصول على أفضل الشواهد والمعلومات من المصادر الأولية وهى أقوال الأشخاص الذين شاهدوا الحوادث الماضية بعيونهم، أو سمعوها بآذانهم. أو عن طريق الأشياء الفعلية التى استخدمت فعلا فى الماضى، والتى يمكن فحصها مباشرة. وهنا يفهم الباحث عن طريق هذه الآثار الماضى ولو من زاوية معينة. وبدون هذه المصادر يصبح التاريخ كالقصة الجوفاء.

وقد يرجع الباحث أحيانا إلى المصادر الثانوية أى الملخصات التى بحثها شخص لم يلاحظ الحدث بنفسه، وهناك دوائر المعارف والكتب والصحف والدوريات.

ويحاول الباحث أو الدارس الحصول على الشواهد اللازمة من أقرب المصادر إلى الأحداث أو الأحوال التى يعالجها. فلا يرضيه الاكتفاء بمقال فى صحيفة معينة يصف

ما حدث فى ندوة أو مؤتمر، ما دام يستطيع الحصول على نسخة من المحضر الرسمى لهذه الندوة أو المؤتمر. كما لا يكتفى بترجمة وثيقة، ما دام يستطيع الحصول على الوثيقة الأصلية وقراءتها.

وقد يستخدم الباحث المصادر الثانوية لأنها تحيطه علما بما تم من إنجازات فى المجال الذى يبحث فيه، كما تعرفه ببعض المصادر الأولية. وقد تزوده المصادر الثانوية بخلاصة المعلومات الأساسية التى تيسر له العمل فى بحثه، وقد يستخدمها لكى تعطيه نظرة عامة على مجال المشكلة التى يبحثها، وتساعده فى وضع تخطيط مبدئى لها.

العلوم المساعدة:

ذهب بعض العلماء إلى ضرورة الاستعانة ببعض الدراسات كوسيلة مساعدة للباحث على فهم الوثائق التاريخية.

وجعل الأدب فى مقدمة ما يجب على المؤرخ معرفته، لأنه كان يرى أن الشعراء هم الذين خلقوا فن القصص. كذلك نصح بقراءة الروايات الأدبية المعاصرة حتى يستطيع الباحث عرض أبطال التاريخ وحوادثه عرضا فنيا. وذكر أسماء كبار الكتاب والفلاسفة الذين ينبغى قراءة كتبهم. ونص على ضرورة الإطلاع على إنتاجهم.

وقال البعض الآخر من العلماء إنه يجب على المؤرخ أن يحيط علما بكل شىء (فلسفة/ وقانون واقتصاد/ وعلم أجناس / وجغرافيا/ وعلوم طبيعية) وذلك لأنه سوف يلقى فى أثناء قراءته للنصوص التاريخية أشياء من هذا القبيل.

وهناك بعض الوسائل والمعارف الخاصة التى يمكن استخدامها فى تحقيق حل رموز بعض الوثائق التى يجهل المرء لغتها وهى:

١- **الباليوجرافيا:** أى الفن الذى يستخدم فى قراءة خطوط اللغات القديمة (كاللغة المصرية الفرعونية واللغة الإغريقية القديمة واللغة اللاتينية) وهى تساعد فى تقليل أخطاء دارس الوثائق كلما زاد إلمامه بهذا الفن.

٢- علم فقه اللغة: هو علم له قوانينه الخاصة التى تفسر لنا تطور ألفاظ اللغة وقواعدها. ومعرفته ضرورية إلى أقصى حد، فإننا لا نستطيع فهم وثيقة قديمة إلا إذا فسرناها على أساس معانى الألفاظ والقواعد النحوية التى كانت لها قيمتها فى العصر الذى كتبت فيه، وتنشأ بعض الأخطاء التاريخية عادة بسبب رداءة فهم المؤرخ للدلالة الحقيقة للكلمات أو بسبب جهله لقوانين اللغة وقواعدها.

٣- فن قراءة الدبلومات: هو الذى يستخدم فى فهم الوثائق السياسية أو (الدبلومات) والكتابات الرسمية، فإن لمثل هذه الوثائق مصطلحاتها الخاصة وأصولها المرسومة.

٤- يحتاج دارس الوثائق أيضا إلى عدة فنون فرعية لدراسة الآثار المادية كأنواع السلاح والملابس والشارات واللوحات والورق والأختام.

٥- فيما عدا ذلك فلابد من معرفة عدة لغات أجنبية معرفة جيدة، فإن العلم فى عصرنا الحاضر ليس وقفا على أمة دون أخرى. بل هو عمل مشترك بين جميع أمم الأرض.

وكل هذه العلوم والفنون ضرورية للتفرقة بين الوثائق الصحيحة والمزيفة، ولإرجاع الأصول إلى حالتها الأولى إذا كان التحريف قد تطرق إليها.

وتختلف الحاجة إلى العلوم الممهدة باختلاف العصور التى يؤرخ لها. فالتاريخ الحديث مثلا أقل حاجة إليها من التاريخ القديم أو المتوسط. وهناك نوع من التخصص فى تجهيز النصوص ودراستها، فبعض الباحثين يوجه عنايته إلى دراسة الوثائق من الناحية اللغوية. ويقوم آخرون بفحص محتوياتها التاريخية. ويختلف الناس فى قدرتهم على القيام بإحدى هاتين العمليتين، ونعنى بهما إعداد الوثائق ودراستها لاستنباط الحقائق التاريخية منها.

وبذلك يحتاج المؤرخ إلى ثقافة خاصة تعينه على فهم الأصول التاريخية وعلى تجنب كثير من الأخطاء.

ولابد له من معرفة الظواهر الاجتماعية والاقتصادية والخلقية والجغرافية

والأدبية والفنية التى تتصل بالعصر الذى يؤرخ له كما أنه لابد أيضا من وجود ثقافة فلسفية متميزة تحصن المؤرخ ضد هذا الميل الطبيعى الذى ربما دعاه إلى تصديق كل خبر دون تمحيص أو نقد.

وقد فطن ابن خلدون إلى ضرورة هذه الثقافة فقال (هو التاريخ) يحتاج إلى مآخذ متعددة، ومعارف متنوعة وحسن نظر وتثبيت يفضيان بصاحبهما إلى الحق. ويبعده عن المزلات والمغالط لأن الاعتماد على أصول العادة وقواعد السياسة، وطبيعة العمران والأحوال فى الاجتماع الإنسانى تمنع أى عرقلة، ومزلة القدم والبعد عن الصدق.

كذلك نص على ضرورة تمحيص الخبر قبل دراسة شخصية الرواة لمعرفة صدقهم أو كذبهم.

تقويم المنهج التاريخى.

نجد أن الذين يقدسون الكتابة التاريخية يفترضون أن الباحثين يقدمون لهم كل ما وقع فى الماضى من أحداث ولكن الحقيقة أن المؤرخ لم يقدم إلا صورة جزئية للماضى. ذلك لأن المعرفة ليست كاملة أبدا فهى مشتقة من السجلات الباقية لعدد محدد من الأحداث التى جرت فى الماضى. لذلك فالمعرفة التاريخية جزئية وليست معرفة كلية بما وقع فى الماضى. ولكن هذا لا يلغى أهميتها كلية.

مراحل البحث التاريخى.

تندرج هذه المراحل تحت عنوانين هما التحليل والتركيب، فبعد أن ينتهى الباحث من اختيار موضوع دراسته ومن جمع الوثائق الخاصة بها يبدأ بتحليلها وتمحيصها (ينقيها) والتحليل نوعان: خارجى، وداخلى.

أولا- التحليل الخارجى: وتتكون هذه المرحلة من عمليتين رئيستين هما:

أ- نقد الوثائق:

لما كانت مادة التاريخ لا تقع تحت ملاحظتنا بطريقة مباشرة ولما كانت

الوثائق السبيل الوحيد إلى معرفتها يجب الحذر فى استخدامها والعناية بالتفرقة بين الصحيح والمزيف منها. وذلك لأن الإنسان يميل بطبعه إلى تصديق الأخبار دون تمحيص ومناقشة لأنه يستسهل التسليم بالشيء دون جدال. والأخطاء فى الوثائق كثيرة فقد يعجز الناسخ عن فهم بعض كلماتها وقد يفهمها فهما خاطئا، وتزيد الأخطاء والهفوات كلما كثر عدد الأيدى التى تتداول الوثائق لوجود تحريف مقصود، فربما يدس الناسخ على صاحب الوثيقة ويكتب أشياء ينسبها إلية لتحقيق غرض أو منفعة شخصية. وقد حذر أحد العلماء من بعض العادات العقلية كالميل إلى استخدام أول نسخة تقع فى أيدينا لو كانت غير دقيقة ولكى يتلاشى الباحث خطأ النسخ يجب عليه أن يقارن بين النسخ وبعضه، فإذا اتفق مجموعة من الأفراد والباحثين على نفس الأخطاء تبين لنا أن النسخ متعدد لا قيمة له.

ب- التحقق من شخصية صاحب الوثيقة:

ولا يكتفى الباحث بالمقارنة بين مختلف النسخ بل لابد أن يقف على مصدر كل وثيقة (أين ومتى كتبت؟ ومن كتبها؟) ويجب أن نقارن بين الوثائق المختلفة، وذلك ليزيدنا علما بالظروف التى دونت فيها الوثائق الصحيحة وبمواضع التزييف فى غيرها. ولكن يجب الاعتدال فى النقد حتى لا ينتهى الأمر إلى الشك المطلق لأن هناك باحثين ينقدون لمجرد النقد وهم عاجزون عن فهم الحوادث الماضية وتفسيرها.

وإذن يتبين لنا أن التحليل الخارجى مرحلة ممهدة فقط. حقا إنها ضرورية ولكنها مؤقتة.

ثانيا- التحليل الداخلى:

تقوم عمليات التحليل هنا على أساس استعادة جميع الخطوات التى مر بها الراوى منذ مشاهدته للحوادث حتى وقت تسجيلها. والتحليل الداخلى نوعان: (سلبى وإيجابى).

أ- التحليل الداخلى الإيجابى:

يستخدم هذا التحليل للوقوف على المعنى الحقيقى الذى ترمى إليه الألفاظ والعبارات الموجودة فى الوثيقة وفى التفرقة بين أسلوب كاتب إحدى الوثائق وأسلوب غيره من ،الكتاب وتؤدى عملية التحليل الداخلى الإيجابى إلى التفرقة بين جميع العناصر الأولية التى تحتوى عليها الوثيقة والتى تتصل بظواهر شتى تدرسها فروع مختلفة كتاريخ الفنون والآداب أو العلوم أو الحوادث السياسية والحربية والعقائد والنظم الاجتماعية أو الأساطير والأمثال والحكم الشعبية.

ب- التحليل الداخلى السلبى:

تقف هذه العملية على الظروف التى وجد فيها كاتب الوثيقة حين سجل ملاحظاته، أو شهادة الآخرين، كما ترشدنا إلى الأسباب الخارجية أو البواعث النفسية التى دعته إلى الكذب أو أدت به إلى الخطأ. ولذا يجب على الباحث التحقق من صدق جميع تفاصيل الوثيقة أو كذبها.

وقد حدد أحد العلماء قواعد عامة يجب إتباعها فى هذه الحالة وهى عبارة عن مجموعة من الأسئلة على النحو التالى:

١- هل أراد صاحب الوثيقة تحقيق مصلحة خاصة؟ وهل أراد أن يخدع القارئ وأن يحمله على القيام بفعل أو صرفه عنه؟ وهل أورد أخبارا كاذبة لتحقيق هذا الغرض؟

٢- هل كان الراوى ينتمى إلى جماعة خاصة إلى نصرتها ويضطر إلى تشويه الأخبار قصدا أو عفوا لكى يحقق إحدى مصالح الجماعة أو يبرر سلوكها؟

٣- هل وجد الراوى فى مركز أو ظروف أكرهته على الكذب؟

٤- هل أراد الراوى التقرب إلى الجمهور وتملقه وإثارة عواطفه؟

٥- هل حاول صاحب الوثيقة التأثير فى الجمهور بأسلوبه الأدبى؟ وهل شوه الحقائق عندما ألبسها ثوبا أدبيا؟ وهنا يجب تطبيق القاعدة التى تقول بوجوب الشك

فى صدق الوثيقة كلما غلب عليها الطابع الأدبى.

٦- هل كان الكاتب فى حالة عقلية تسمح له بملاحظة الحادثة؟ وهل سلم من تأثير بعض العوامل الداخلية اللاشعورية التى تدعو إلى الخطأ (كالوهم أو الهذيان)؟

٧- هل تحققت الشروط العلمية فى ملاحظته؟ وهل كان فى مكان يستطيع أن يرى منه الحوادث؟ وهل كان خلوا من الهوى؟ وهل رأى جميع التفاصيل؟ وهل فهم أو سمع أو رأى؟ وهل خلط بين حوادث مختلفة؟ وهل سجل ملاحظاته مباشرة أم بعد مضى فترة من الزمن؟

٨- هل أصدر حكما على حوادث صرفه الكسل أو الإهمال عن ملاحظتها؟ وهل ذكر أموراً لم يرها، ولم يسمع عنها شيئا. بل استنبطها بخياله؟

٩- هل كانت طبيعة الحادثة تسمح له بملاحظتها؟ ذلك لأن بعض الحوادث يحاط بالكتمان. كما أن بعضها الآخر لا يستطيع فرد واحد الاستقلال برؤيته كإحدى المواقع، أو كتطور عادة اجتماعية. وفى هذه الحالة لا يذكر الراوى ما يرى، بل يستنبط.

ومع ذلك فلا يتطرق الكذب أو الخطأ إلى بعض الأخبار. ويقل احتمال الكذب إذا كانت الظاهرة التى يذكرها معروفة ومستمرة مدة طويلة من الزمن، أو شغلت مساحة كبيرة بحيث يراها عدد كبير من الناس، وهذه هى حال العادات الاجتماعية.

تحديد الظواهر الخاصة:

ينتهى التحليل الداخلى بنوعيه إلى تقرير بعض النتائج الجزئية التى قد تتفق أو تختلف فيما بينها. فإذا تعارضت روايتان بصدد خبر، وكان تعارضهما حقيقيا فلا يحق للمؤرخ أن يحاول التوفيق بينهما، بل يجب تحكيم أصول النقد. أما إذا اتفقت عدة روايات على أمر واحد، فليس ذلك دليلا على صدقه (أى صدق الأمر المتفق عليه)، مثال ذلك:

إن عدة صحف قد تشترك فى ذكر خبر واحد، ولكنها تنقله فى نفس الوقت، عن مصدر واحد إذ كثيرا ما يتفق مراسلوها على تكليف أحدهم بأن تقوم مقامهم جميعا.

وقد ذكر بعض العلماء مثال على ذلك فقال:

"إذا ذكر أحدهما أن (٢ × ٢ = ٤)، وذكر آخر أن حاصل ضربهما = ٥ فليس لنا أن نقول إن حاصل الضرب هو ٢ /١ ٤ ولذلك يجب التحقق من تعدد الروايات واستقلالها، بعضها عن بعض قبل استنباط شيء ما من اتفاقها".

ثانيا- التركيب التاريخى.

وجدنا أن عملية التحليل تنتهى إلى تقرير عدد كبير من النتائج الجزئية المبعثرة المنعزلة. وكانت كذلك لأنها تتصل بأمور مختلفة تذكرها الوثائق دون ترتيب. فهى تحتوى على ظواهر متباينة كاللغة والأسلوب والعادات الاجتماعية تتحدث عن أشياء مادية كالآثار والأمكنة والمواقع، وتختلف هذه الأمور من جهة إلى أخرى بالعموم والخصوص. فبعض العادات الاجتماعية تختلف عن حياة أحد الأفراد. ولذلك يجب على المؤرخ أن يؤلف بين هذه العناصر الأولية على نحو خاص حتى يكون لنفسه صورة واضحة متسقة عن الظواهر الماضية. وحتى يستطيع وصفها وصفا دقيقا، كما لو كان قد رآها بالفعل. والتاريخ لا يكون علما بمعنى الكلمة إلا إذا سلك سبيل العلوم الأخرى، أى إلا إذا أعتمد على الفروض لكى يسد بها النقص فى الوثائق، ولكى يربط الظواهر التاريخية ويفسرها. وتلك هى المشكلة الكبرى فى الطريقة التاريخية. فإن المؤرخ لا يستطيع استخدام الوسائل المادية التى يستخدمها الباحث فى العلوم الطبيعية كتحليل الظواهر وتركيبها لمعرفة عناصرها وخواصها والعلاقات بينهما، وإنما يعتمد فحسب على التأليف بين عدة صور ذهنية تنقلها إليه الوثائق عن ظواهر نفسية أو اجتماعية أو مادية أنقضى زمنها.

ولكن لا يترتب على هذا أنه لا يدرس أمورا حقيقية. ولكنه يستطيع استعادة الماضى بالمماثلة بينه وبين الحاضر. فلو انقطعت أوجه الشبه بينهما لأصبحت الوثائق رموزا وألغازا لا يمكن فهمها.

ومن هذا يتبين لنا أن التركيب يشمل المراحل التالية:

١- تحديد مشكلة البحث

٢- جمع الحقائق المتعلقة بالمشكلة.

٣- تصنيف الحقائق وتحليلها ومحاولة الربط بينها.

٤- عرض النتائج.

وسنعرض لهذه الخطوات بشيء من التفاصيل.

أولا- تحديد مشكلة البحث:

أشرنا فيما سبق إلى أن الموضوعات التى تهمنا فى الميدان الاجتماعى هى التى تتعلق بالظواهر الاجتماعية والثقافية، والعلاقات التى تحدث بين الفرد والجماعات وما قد يحدث فى المجتمع من مشكلات نتيجة تضارب العلاقات والأوضاع الاجتماعية.

لذا فإن من الضرورى أن تنصب مشكلة ما على موضوع من الموضوعات التى تدخل فى دائرة البحث الاجتماعى. ويشترط فى الظاهرة التى يختارها الباحث أن تكون ممتدة عبر التاريخ، لها صفة الاستمرار والدوام النسبى، بحيث يمكن تعقبها وتتبع مراحل التطور التى مرت بها والآثار المترتبة عليها. ومن أمثلة هذه الظواهر نظام الزواج وما يخضع له من تغير خلال العصور.

ويراعى عند اختيار المشكلة: الأهمية العلمية للمشكلة، وهو أن الباحث يكون عالما بالمنهج التاريخى وطريقة استخدامه وتوافر الوثائق المتعلقة بالمشكلة وجدية الموضوع مع مراعاة الزمن التخصصى للبحث.

ثانيا- جمع الحقائق المتعلقة بالمشكلة:

بعد أن يستقر رأى الباحث على موضوع من الموضوعات، فإنه من الضرورى أن يقوم بحصر المصادر التى تفيد فى الحصول على بيانات عن موضوع بحثه.

وتنقسم المصادر التاريخية إلى موضوعين:

١ - المصادر الأولية:

وتشمل الآثار والوثائق. فالآثار التى خلفها قدماء المصريين كالأهرامات والمعابد والأبنية تعتبر سجلا وافيا لكثير من البيانات التى يحتاجها الباحث عند دراسته لإحدى الظواهر الاجتماعية ذات النشأة التاريخية القديمة.

أما الوثائق فتشمل المخطوطات والرسائل والمذكرات والنشرات الإحصائية التى تقوم بنشرها نفس الهيئة التى قامت بجمع البيانات وتبويبها كالتعدادات وإحصاءات الإنتاج الصناعى والزراعى والتجارى

٢- المصادر الثانوية:

وهى التى تنقل عن المصادر الأولية كما هو الحال عندما نجد بيانات مصلحة الإحصاء مثلا منقولة فى المجلات العلمية أو فى كتب المؤلفين الذين يكونون قد استفادوا من هذه البيانات أو عرضوا لها بطريق أو بأخر.

وتفضل المصادر الأولية غالبا على المصادر الثانوية لأن الأخيرة قد تحتوى على أخطاء نتيجة النقل عن المصادر الأولية، وفى أحيان قليلة تفضل المصادر الثانوية على المصادر الأولية، وذلك حينما تكون البيانات المنشورة فى المصادر الأولية معروضة بصورة بدائية، ثم يقوم بعض الأخصائيين بتبويبها ونشرها فى صورة أكثر إفادة للباحثين. وفى هذه الحالة يجب التأكد من مدى كفاية القائمين بهذا العمل قبل تفضيل المصادر الثانوية على المصادر الأولية.

ثالثا- تصنيف الحقائق وتحليلها ومحاولة الربط بينها:

يستطيع المؤرخ بمقتضى التحليل الداخلى لمصدر أن يحدد المعانى التى ترمى إليها محتويات الوثائق سواء أكانت هذه المعانى ظاهرة أو خفية، وأن يصل إلى مجموعات من الحقائق الجزئية وهذه لحقائق الجزئية لا تصبح لها قيمتها إلا إذا صنفت فى طوائف تحتوى كل منها على أمور متجانسة.

وقد ابتكر العلماء الألمان طريقة تصنيف الحقائق التاريخية على أساس طبيعتها الداخلية إلى حقائق طبيعية ونفسية واجتماعية. وللافادة من الحقائق الاجتماعية التى يتوصل إليها الباحث تصنف هذه الحقائق عادة على أساس المكان أو الزمان أو كليهما حتى يمكن الكشف عن الاتجاهات العامة للظاهرة موضوع الدراسة، ومعرفة العوامل والظروف التى خضعت لها فى تطورها وتغيرها وانتقالها من حال إلى حال.

وقد اهتم (أوجست كونت) بهذه النقطة حينما أشار إلى أنه لتتبع نمو الظاهرة وتطورها، ينبغى تقسيم التطور إلى مراحل أو سلاسل اجتماعية series socials للوقوف على مبلغ ما أصابها من تحول فى كل مرحلة.

ولكى يكتمل التحليل لابد من الربط بين النظم الاجتماعية المعاصرة والنظم التى كانت سائدة فى الماضى، ودراسة العلاقات القائمة بين الظاهرة موضوع الدراسة وما يتصل بها من ظواهر، والوقوف على الآثار المتبادلة التى تنتج من تفاعل هذه العلاقات.

ولتوضيح النقاط التى عرضنا لها نضرب مثالا: بإحدى الدراسات التى أجريت بجمهورية مصر العربية والتى استخدم فيها المنهج لتاريخى. فى دراسة الأزياء الشعبية وتقاليدها. فقد لخص الباحث هدفه من دراسة الأزياء الشعبية بقوله:

"إن الأزياء الشعبية بنوع خاص نراها فى كثير من الأحيان ترتبط أشكالها وطرق تفصيلها لعقائد شعبية وطقوس معينة وكذلك الحال بالنسبة إلى الزخارف التى تطرز عليها إذ يغلب أن تكون لغرض معين أيضا لمنع الحسد أو رغبة فى جلب الخير أو ضمان الإكثار".

وقد اعتمد الباحث فى دراسته على عدد من الأزياء المتبقية من عهد المماليك والموجودة بالمتحف العربى وقصر المنيل ودار المخطوطات، كما اعتمد على عدد لا بأس به من المصادر الأولية والمراجع التى تعطى صورة صادقة عن تطور الأزياء.

وقد برر الباحث إعتماده على بعض المراجع - التى هى بمثابة مصادر ثانوية - بقوله: "ولتعذر الحصول على نماذج لأزياء الحريم مثلا، وأزياء رجال الدين وسائر الأزياء غير العسكرية فى الأزمنة القديمة لا نجد أمامنا إلا المراجع التى تصف الأزياء وأنواعها وأشكالها".

وقد عرض الباحث فى ختام الدراسة إلى وجود علاقة بين أزياء شعبية وبين العادات والتقاليد الشعبية فى كثير من الأحيان. فيقول:

"فليس الغرض من الأزياء كساء الأبدان فحسب، ولكن لها جانبا يرتبط بالخيال الشعبى، وهو جانب روحانى يتصل بالاحساسات الخفية فتاريخ الشعب وأمانيه المستقبلية كانت تسجل فيما مضى فى الحضارات القديمة على ثياب. هذا بالنسبة إلى الأمانى العظيمة والمستويات الروحانية الرفيعة".

رابعا- عرض النتائج:

بعد أن ينتهى الباحث من استخلاص الحقائق لإيجاد العلاقات وتعليل النتائج وتفسيرها، تبدأ خطوة عرض النتائج، وهى الخطوة الأخيرة فى البحث، وتستلزم هذه الخطوة صياغة النتائج بحيث تتماشى مع الخطوات المختلفة التى استخدمت فى الوصول إليها، وعرض النتائج بمنتهى الدقة مع الإشارة إلى مصدر كل العبارات المتفقة فى البحث وترتيب المصادر والمراجع حسب أهميتها العلمية.

منهج دراسة الحالة

المقصود بمنهج دراسة الحالة.

يطلق على منهج دراسة الحالة في الفرنسية اسم المنهج المونوجرافي La methode monogrique والمنوجرافيا تعني وصف موضوع مفرد.

ويقصد بها علماء الاجتماع الفرنسيون القيام بدراسة وحدة مثل الأسرة أو القرية أو القبيلة أو المصنع دراسة مفصلة مستفيضة للكشف عن جوانبها المتعددة والوصول إلى تعميمات تنطبق على غيرها من الوحدات المتشابهة.

أما العلماء الأمريكيون فقد وضعوا تعريفات متعددة لمنهج دراسة الحالة.وتتفق أغلب التعريفات على أن منهج دراسة الحالة هو المنهج الذى يتجه إلى جمع البيانات العلمية المتعلقة بأية وحدة سواء أكانت فردا أو مؤسسة أو نظاما اجتماعيا أو مجتمعا محليا أو مجتمعا عاما. وهو يقوم على أساس التعمق فى دراسة مرحلة معينة من تاريخ الوحدة أو دراسة جميع المراحل التى مرت بها، وذلك بقصد الوصول إلى تعميمات علمية متعلقة بالوحدة المدروسة وبغيرها من الوحدات المشابهة لها.

وفى ضوء التعريفات المختلفة لمنهج دراسة الحالة، يمكن تحديد العناصر الأساسية للمنهج فيما يلى:

١- ليس من الضرورى أن تكون الحالة جماعة أو نظاما اجتماعيا أو مجتمعا محليا، فقد تكون فردا.

٢- طالما أن منهج دراسة الحالة ينصب على دراسة الوحدات الاجتماعية سواء أكانت وحدات كبيرة أو صغيرة، فإن الوحدة الصغيرة الاجتماعية تعد جزءا من حالة فى إحدى الدراسات، بينما تكون حالة قائمة بذاتها فى دراسة أخرى، فإذا كان البحث مثلا ينصب على دراسة مجتمع محلى فإن المجتمع يكون بمثابة الحالة

(case) بينما تصبح الأنظمة الاجتماعية والجماعات المكونة للمجتمع المحلى وكذلك الأفراد بمثابة أجزاء أو عوامل factore أو مواقف Situations داخلة فى تكوين الحالة.

وإذا كان موضوع الدراسة منصبا على المؤسسات الاجتماعية فإن كل مؤسسة اجتماعية تعتبر بمثابة حالة بينما يصبح الأفراد مجرد أجزاء أو مواقف أو عوامل داخلة فى تكوين الحالة، أما إذا كان موضوع الدراسة منصبا على الأفراد فان كل فرد من الأفراد يعتبر حالة قائمة بذاتها.

٣- يقوم المنهج على أساس التعمق فى دراسة الوحدات المختلفة وعدم الاكتفاء بالوصف الخارجى أو الظاهرى للموقف.

٤- يهدف المنهج إما إلى تحديد مختلف العوامل التى تؤثر فى الوحدة المدروسة أو الكشف عن العلاقات السببية بين أجزاء الظاهرة.

أهداف المنهج والظروف التى يستخدم فيها.

استخدمت دراسة الحالة من قديم الزمن فى كثير من الميادين ولمختلف الأغراض. فاستخدمها علماء الأنثروبولوجيا والاجتماع وعلماء النفس والمشتغلون فى ميدان الخدمة الاجتماعية، كما أستخدمها رجال الصحافة والقانون وكثيرون غيرهم. ويبدو أن كل واحد من هؤلاء كانت له طريقته فى الدراسة وأهدافه التى تغاير أهداف الآخرين.

ويرجع فريق من المشتغلين بمناهج البحث الاجتماعى شيوع استخدام منهج دراسة الحالة خلال الثلاثين سنة الماضية. إلى ظهور نظرية الجشطلت Gestalt التى لفتت النظر إلى ضرورة الاهتمام بالموقف الكلى الذى يتفاعل فيه الكائن الحى باعتباره – أى الكائن الحى – جزءا من الموقف لا ينفصل عنه إلا بقصد التحليل فقط.

وليس من شك فى أنه كان للتجارب والظواهر العديدة التى أبرز فيها رجال الجشطلت أخطاء التفكير الذرى. الذى ينادى بالبحث عن الدقائق المادية للظاهرة وإلى

إغفال المجال الكلى الذى تحدث فيه - أثره فى تعديل نظرة الكثيرين من علماء النفس ومن المشتغلين بالبحث الاجتماعى.

فبدأوا يفكرون على أساس أن الجزئيات لا تعدو أن تكون مجرد جانب أو مظهر من مظاهر الحقيقة الكلية وهذه الجزئيات لا يكون لها معنى إلا من هذه الزاوية أى إلا إذا نظر إليها من حيث علاقتها بالكل الذى يحتويها. ومن هنا شاع استخدام منهج دراسة الحالة فى البحث وأصبح هدفه الرئيسى الاهتمام بالموقف الكلى، والنظر إلى الجزئيات من حيث علاقتها بالكل الذى يحتويها.

ولذا فإنه يلزم استخدام منهج دراسة الحالة فى الظروف الآتية:

١- حينما يريد الباحث أن يدرس المواقف المختلفة دراسة تفصيلية فى مجالها الاجتماعى ومحيطها الثقافى بما تشمله الثقافة من عادات وتقاليد وقيم وأراء وأفكار واتجاهات سائدة.

٢- حينما يريد الباحث أن يدرس التاريخ التطورى لشئ أو شخص أو موقف معين.

٣- حينما يريد الباحث أن يتوصل إلى معرفة حقيقة الحياة الداخلية لشخص ما (دراسة حاجاته الاجتماعية واهتماماته ودوافعه على أن ينظر إلى الفرد باعتباره عضوا فى الجماعة التى يعيش فيها ويتفاعل معها فى اطار ثقافتها الكلية).

٤- حينما يرغب الباحث فى الحصول على حقائق متعلقة بمجموعة الظروف المحيطة بموقف اجتماعى، أو فى التوصل إلى معرفة العوامل المتشابكة التى يمكن استخدامها فى وصف وتحليل العمليات الاجتماعية التى تقوم بين الأفراد نتيجة لحدوث التفاعل بينهم (كالتعاون والتنافس والقوانين والتكيف).

دراسة الحالة والإحصاء.

ليس هناك تعارض بين استخدام دراسة الحالة والإحصاء فى البحث الاجتماعى فكلاهما لازم للآخر ومكمل له. حيث أن كلاهما يكون ضرورياً فى الكشف

عن الحقائق العلمية وفى تفهم العوامل المختلفة المحيطة بالظاهرة المدروسة. فالطريقة المتبعة فى الإحصاء - كما يدل عليها الاسم العربى - هو طريقة العد. ففى كل أبحاثنا الإحصائية نعبر عن مشاهدتنا تعبيرا عدديا، ونسجل هذه الملاحظات فى صورة رقمية. فهل يمكن والحال كذلك أن نكتفى بالإحصاء فى فهم المواقف الاجتماعية؟

يجيب على ذلك (د. حامد عمار) بقوله: "ففى المفاهيم الإحصائية تركيز وتجميع للمعلومات والخبرات ولا يمكن أن يستغنى عنها فى المجتمع الحديث".

ولكن الذى يمكن أن نتساءل عنه وهو مزلق من مزالق الأرقام هو أن يكون الإحصاء والعد نشاطا بشريا يتسم بصفة العلمية ليكون بديلا عن فهم الإنسان، ولا أريد أن أتعرض لما يمكن أن تخفيه الأرقام أو تظهره فى صور محرفة. فتلك قضية أخرى.

إن مصدر الخشية هو أن يتحول الإنسان إلى رقم، كما يحدث فى المدارس السلطانية العثمانية حيث كان للطلاب أرقام يعرفون بها فتغنى عن أسمائهم، بل وتغنى عن محاولة فهمهم كأفراد. ويناقش مختلف المفاهيم الإحصائية، ويتساءل عن مدى إمكانية الثقة فى فهم الناس أو الأوضاع أو فى عمل البرامج أو فى حل المشكلات ويقول: "إن الإحصاء والعدد المتوسط الحسابى والتصنيفات الإحصائية هى خط بداية تبين بعض العناصر والمتوسطات ومداها ومجالها وتوزيعاتها، إلى غير ذلك من المفاهيم التى يستخدمها العقل الفطن، والحس المرهف للفهم الكامل والتقدير السديد للمواقف أو الناس ولا ينبغى أن تغلق هذه التصنيفات الإحصائية ذهن الباحث أو المترجم للدراسات الاجتماعية دون الحالات الحية الواقعية".

ويقول عن المتوسط الحسابى: فالمتوسط الحسابى إذن بداية وليس غاية فى حد ذاته. فهو بداية تعين على معرفة الصور المبدئية لما يسمى بالحالة العادية القائمة على سبيل التجريد لكن الحالة الواقعية هى الغاية التى يراد فهمها ودراستها ومواجهتها، وقد يتمثل فيها بعض عناصر هذا المتوسط لكن المقصد الأساسى هو الحالة الحية هو الفرد، كل فرد بكيانه الخاص، خاصة وإذا كانت النظرة الديمقراطية هى عقيدتنا، وهى

تقوم أساسا على تقدير الفرد واعتباره كإنسان حى، لا كمتوسط حسابى يصدق عليه ما يصدق على غيره دون اعتبار لمكوناته الخاصة. وعلى هذا فإننا نستطيع القول بأن الإحصاء على الرغم من أهميته فى البحوث العلمية إلا أنه لا يكفى فى شرح العوامل الديناميكية المؤثرة فى الموقف.

أما منهج دراسة الحالة فإنه يعتبر ضروريا لفهم الموقف ككل وللتعمق فى معرفة الظروف المختلفة المحيطة بالظاهرة المدروسة، وتشير النتائج الإحصائية لهذه الدراسة إلى ارتفاع نسبة الانحراف بين أبناء هذه الجماعة وتزداد على وجه الخصوص بين صغار السن.

دراسة الحالة فى البحث الاجتماعى وفى خدمة الفرد.

يختلف منهج دراسة الحالة – كما يستخدم فى البحث الاجتماعى – عن منهج دراسة الحالة الذى يستخدم فى خدمة الفرد فيما يلى:

١- حينما يستعين الباحث الاجتماعى بمنهج دراسة الحالة فإنه يجمع البيانات لتصنيفها وتحليلها والمقارنة بينهما رغبة فى الوصول إلى تعميمات بالنسبة للظواهر المدروسة. أما فى خدمة الفرد case work فإن دراسة الحالة تتجه أساسا إلى فهم شخصية الفرد (العميل) والتعرف على قيمة الحياة التى يحياها والكشف عن الظروف التى ظهرت فيها المشكلة التى يعانيها على أساس أن كل حالة متميزة عن غيرها من الحالات.

ويعبارة أخرى فإن الإحصائى الاجتماعى فى خدمة الفرد يتجه إلى التخصيص أكثر مما يتجه إلى التعميم، إذ أنه يركز إهتمامه على الجوانب البارزة المميزة لشخصية الفرد العميل على حين أن الباحث الاجتماعى يتجه إلى التعميم أكثر مما يتجه إلى التخصيص.

٢- فى البحث الاجتماعى يقدم الباحث نتائجه دون أن يضع فى اعتباره مسألة العلاج المباشر.

أما فى خدمة الفرد فإن الأخصائى الاجتماعى حينما يجمع الحقائق عن الحالة فإنه يستخدمها فى التشخيص والعلاج. ويتفق المتخصصون فى خدمة الفرد على أن الدراسة والتشخيص والعلاج ثلاث عمليات مترابطة ومتكاملة فعملية الدراسة يتبعها تفكير تشخيصى يقوم على أساس تفهم المواقف وتفسيرا لمسببات وربطها بالنتائج وتحليل العلاقات بينها ثم الوصول إلى العلاج الذى هو الهدف النهائى لعمليات خدمة الفرد.

دراسة الحالة منهج أم أداة.

يرى بعض المشتغلين بمناهج البحث أن دراسة الحالة ليست منهجا من مناهج البحث، وإنما هى وسيلة من وسائل جمع البيانات ويعتمد هؤلاء على تصنيف أحد الباحثين حيث تصنف البحوث إلى فئتين عريضتين. الدراسات الاستطلاعية الوصفية من جانب، والدراسات التى تختبر فروض السببية من جانب آخر.

ولما كانت دراسة الحالة لا ترد فى هذا التصنيف فإنهم يعتبرونها وسيلة من وسائل جمع البيانات. ويذهب هؤلاء إلى أن دراسة الحالة - تعتبر وسيلة من وسائل جمع البيانات وليست منهجا، ذلك أنه يمكن أن تستخدم الحالة كوسيلة لجمع البيانات فى دراسة استطلاعية أو وصفية، وليس هناك ما يمنع من ناحية أخرى أن تستخدم فى دراسة تختبر فروض السببية، وذلك مشروط بوضع الإجراءات المناسبة التى نحصل عليها.

ونجد أن تصنيف بعض الباحثين فى هذا المجال ليس تصنيفاً للمناهج وإنما تصنيف لأنواع الدراسات الاجتماعية. وقد سبق أن أشرنا إلى أن هناك فارقا كبيرا بين أنواع الدراسات (أنماط) البحوث وبين تصنيفات المناهج. فالبحوث تصنف إلى أنماط على أساس الهدف الرئيسى للبحث، أما تصنيفات المناهج فإنها تحدد الطريقة التى يتبعها البحث لحل المشكلة. كما أن تصنيفات أنماط البحوث تعتبر تصنيفات عريضة مرنة، أما تصنيفات المناهج فإنها أكثر تحديدا. ولذا فقد يستعين الباحث فى النمط الواحد

من الدراسة بأكثر من منهج. وقد ضربنا لذلك مثلا بالبحوث الوصفية التى يدخل تحتها من المناهج المسح الاجتماعى، ودراسة الحالة، كما يدخل تحتها أنواع أخرى من البحوث ذكرها أحد الباحثين فى تصنيفه.

أما عن استخدام دراسة الحالة فى البحوث الوصفية وكذلك فى الدراسات التى تختبر فروضا سببية فإن ذلك لا يحول دون اعتبار دراسة الحالة منهجا من مناهج البحث لأن النتائج التى تترتب على الدراسة تتوقف على مدى معرفة الباحث بالوحدة التى يدرسها، وعلى مدى التقدم فى الميدان. ثم إننا لا نحدد مفهوم المنهج بالهدف من البحث، أو بالنتائج التى نصل إليها وإنما يحدد ذلك المفهوم بالطريقة التى تتبع فى البحث. **ولزيادة توضيح وجهة نظرنا نضيف النقاط التالية:**

١- بالرجوع إلى تحديدنا للمفهوم والأداة، فإننا نجد أن مفهوم المنهج يشير إلى الطريق المؤدى إلى الكشف عن الحقيقة بواسطة طائفة من القواعد تهيمن على سير العقل وتحدد عملياته حتى يصل إلى نتيجة معلومة.

على حين أن مفهوم الأداة يشير إلى الوسيلة التى يجمع بها الباحث البيانات التى تلزمه.

واضح من التعريف السابق لكل من المنهج والأداة أن دراسة الحالة تعتبر منهجا لأنها طريقة فى البحث. ثم كيف يتأتى لنا أن نعتبرها وسيلة من وسائل جمع البيانات من بينها الملاحظة والمقابلة والاستبيان والوثائق والسجلات والملاحظات والخطابات ...إلخ؟

٢- بالرجوع إلى ما قاله أحد الباحثين بشأن المناهج، والإطار المرجعى الذى اعتمد عليه فى تصنيفه للمناهج، فإننا نجده يؤكد أن دراسة الحالة منهج يقوم على عدم الإنجاز والدقة والوصف الكامل لموضوع الدراسة، وهو يركز إهتمامه على خطوات القيام بالملاحظة التمهيدية والاستفادة بالنظريات العلمية فى مجال التطبيق وهما من الخطوات الرئيسية فى البحث

العلمى.

٣- لا يفوتنا أن نذكر فى هذا المجال ما سبق أن قلناه بشأن شيوع استخدام منهج دراسة الحالة كرد فعل للتجارب التى اظهر فيها رجال الجشطلت خطأ التفكير الذى يقوم عليه المنهج التجريبى، ونستطيع أن نقدر بمقتضى هذا القول أن دراسة الحالة منهج كالمنهج التجريبى يقوم على عاملين هما تحليل الظاهرة إلى عناصرها وعزل أجزائها بعضها عن بعض للتحقيق ما اذا كان التركيب يؤدى إلى وجود نفس الظاهرة التى سبق تحليلها أم لا.

أما منهج دراسة الحالة فإنه يقوم من البداية على أساس الاهتمام بالموقف الكلى. والنظر إلى الجزئيات من حيث علاقتها بالكل الذى يحتويها. وقبل أن نختم هذه المناقشة. نود أن نشير إلى ما يقوله بعض العلماء بشأن هذا المنهج:

"دراسة الحالة ليست أداة من أدوات البحث، وإنما هى منهج متميز يقوم أساسا على دراسة الوحدات الاجتماعية بصفتها الكلية".

ويقولون فى موضع آخر:

"إن الذين ينظرون إلى دراسة الحالة باعتبارها أداة من أدوات البحث إنما يفشلون فى أن يميزوا بين دراسة الحالة كمنهج له طريقته فى النظر إلى الحقائق الاجتماعية وبين الأدوات التى صاحبت هذا المنهج منذ نشأته كالملاحظة والوثائق الشخصية ...إلخ".

دراسة الأفراد والمجتمعات باستخدام منهج دراسة الحالة

سبق أن أشرنا إلى أن منهج دراسة الحالة يستخدم فى دراسة الوحدات سواء أكانت فردا أو مؤسسة أو نظاما أو مجتمعا عاما. وسنحاول فى هذا المجال أن نعرض لدراسة الحالة حينما تكون الوحدة فردا أو مجتمعا محليا.

أولا: دراسة الأفراد.

استخدم منهج دراسة الحالة فى دراسة الأفراد منذ أقدم العصور فقد استخدمه قدماء المصريين فى دراسة حالات المرضى، كما استخدمه القضاء فى دراسة حالات المجرمين واستخدمته الجمعيات الخيرية فى دراسة حالات الأشخاص الذين كانوا يتقدمون بطلب مساعدات مالية، واستخدمه المؤرخون فى وصف حياة الناس والأمم. وبالرغم من أن هذه الطريقة كانت تهيئ الفهم المطلوب للوحدة المدروسة إلا أنها لم تكن قائمة على أسس علمية صحيحة.

ويرجع أغلب المشتغلين بمناهج البحث ظهور هذا المنهج واستخدامه بطريقة علمية منظمة إلى النصف الأول من القرن التاسع عشر حينما استعان (لوبلى) بمنهج دراسة الحالة فى دراسة أحوال الأسر العاملة فى فرنسا. وتعتبر الفترة ما بين ١٩١٥، ١٩٣٠ نقطة تحول كبيرة بالنسبة لهذا المنهج. ففى سنه ١٩١٥ نشر ويليام هيلى W.Healy كتابه (الحدث) بعد أن درس ألفا من الأحداث الجانحين دراسة متعمقة مستعينا منهج دراسة الحالة. وكان هؤلاء الأحداث يترددون عليه فى المعهد السيكوباتى وفى محكمة شيكاغو. وقد انتهى من دراسته إلى أن الإحصاء وحده لا يكفى فى فهم الإنسان والظروف المحيطة به، أو على حد قوله: "إن الإحصاء لا يروى القصة كاملة". ومما يذكر أيضا أنه استعان فى دراسته بعدد من اختبارات الذكاء والاختبارات النفسية والشخصية. ولذا تعتبره إحدى الباحثات رائدا من رواد منهج دراسة الحالة فى الولايات المتحدة.

وفى سنة ١٦١٦ عدل أحد الباحثين الذكاء الذى قد وضع من قبل ونشره فى كتابه (قياس الذكاء) فكان لهذا الكتاب أثره فى تنبيه الأذهان إلى أهمية استخدام نسبة الذكاء فى فهم حقيقة الفرد، بالإضافة إلى أنه أتاح الفرصة لتصنيف الذكاء ووضعها فى فئات فأصبح من اليسير وضع كل فرد فى الطبقة التى ينتمى إليها. ومعرفة ما إذا كان ذكيا أو متوسطا أو غبيا أو ضعيف العقل وقد نشر كتاب (التشخيص الاجتماعى) وناقشت فيه مختلف الأساليب التى يستخدمها رجال الخدمة الاجتماعية فى الوصول إلى حقائق علمية متعلقة بالأفراد. والتى يمكن بمقتضاها فهم شخصية الفرد (العميل) والتعرف على سمة الحياة التى يحياها، وذلك لمساعدته على التكيف مع البيئة التى يحيا فيها.

وقد استخدم بعض الباحثين الوثائق الشخصية كالمذكرات والخطابات فى دراسة الحالات. كما استعانوا بسجلات الحكومة والهيئات الاجتماعية التى يتعامل معها الأفراد، بطريقة وافية متعمقة أدت إلى تفسيرات اجتماعية لها أهميتها، هذا ويمكن تعريف منهج دراسة الحالة – حينما تكون الوحدة فردا بأنه:

(الطريقة المنظمة لجمع بيانات كافية عن شخص معين باعتباره وحده من وحدات المجتمع، وذلك بقصد التعرف على طبيعة المراكز التى يشغلها فى المجتمع والأدوار التى يقوم بها، وكذلك الطريقة التى يتصرف بها فى المواقف الاجتماعية المختلفة).

وقد ينصب مجال الدراسة على جانب واحد فقط من حياة الفرد الاجتماعية فيقتصر الباحث على دراسة العلاقات التى تنشأ بين الفرد وبين زملائه فى محيط العمل أو المدرسة مثلا، وقد يتناول الباحث بالدراسة مختلف لظروف التى أحاطت بالفرد منذ نشأته، والتى أثرت فى تكوينه واتجاهاته، وليس من شك فى أن الإحاطة بجميع الظروف التى تؤثر فى تكوين الفرد تعطى الباحث فهما أعمق للحالة التى يقوم بدراستها.

وهناك مواقف لا يمكن الاكتفاء فيها بدراسة الفرد دراسة كلية شاملة كما هو الحال فى دراسات الأحداث الجانحين، ذلك لأن دراسة السلوك الإجرامى بالنسبة للأحداث المنحرفين تستلزم معرفة جميع الظروف المحيطة بالحدث، حتى يتسنى للباحث أن يتبين ما إذا كان الانحراف عرضا يعكس اضطرابا اجتماعيا، أو ضغطا اقتصاديا، أو صراعا حضاريا أو عرضا لاضطراب نفسى أو مرض عقلى، أو عرضا لنقص عقلى موروث، أو عرضا لعوامل كثيرة تفاعلت معا وتعاونت على خلق ما يسمى بحالة الانحراف أو الجناح.

وفى دراسة الحالات الفردية ينبغى التأكد مما يأتى:

١- **كفاية البيانات:** وللتأكد من صدق البيانات ينبغى الرجوع إلى الحالة وهذه البيانات كثيرا ما تتناول النواحى النفسية والعضوية والصحية والتعليمية والاجتماعية والاقتصادية للحالة.

٢- **صدق البيانات:** وللتأكد من صدق البيانات ينبغى الرجوع إلى مصادر أخرى كالتقارير والبيانات الرسمية الموثوق بصحتها، ومراجعة البيانات التى أدلى بها المبحثون [أى الذين يجرى عليهم البحث] على البيانات الرسمية للتأكد من صدقها.

٣- **ضمان سرية التسجيل:** ينبغى أن يعمل الباحث على منع تسرب البيانات إلى أشخاص أخرين قد يكون فى استطاعتهم إلحاق الضرر بالمبحوث نتيجة لادلائه بالبيانات اللازمة للبحث.

٤- **ضمان صحة التعميمات العلمية:** وذلك بأن تكون التعميمات متمشية مع النتائج التى حصل عليها الباحث، وفى حدود الحالات التى دخلت فى نطاق البحث وكذلك الحالات المشابهة لها.

وسائل جمع البيانات عن الحالات الفردية.

وفى دراسة الحالات الفردية يمكن الاستعانة بالأدوات الآتية:

١- الملاحظة.

٢- المقابلة

٣- الوثـائق الشخصـية: وتتضـمن تـواريخ الحيـاة والسـير، والسـير الخـاص، واليوميات والخطابات.

وسنكتفى فى هذا المجال بتوضيح أهمية الوثائق الشخصية فى جمع البيانات عن الحالات الفردية حيث أننا سنعرض فيما بعد للملاحظة والمقابلة.

الوثائق الشخصية:

استفاد الباحثون الاجتماعيون بالوثائق الشخصية فى الحصول على بيانات علمية. وقد أستخدمت الوثائق بكثرة فى مجال الدراسات الأنثروبولوجية فكان لها فضل كبير فى اثراء تلك الدراسات بالحقائق العلمية. وتكشف الوثائق فى مجال الخبرات الداخلية للأشخاص ما تكشف عنه أساليب الملاحظة فى مجال السلوك الظاهرى أى أنها تكشف للباحث عن الحياة كما يعيشها الشخص دون تدخل من جانب الباحث.

ومن النماذج المشهورة للوثائق الشخصية:

(أ) تاريخ الحياة: يتضمن هذا السجل التاريخ التطورى للفرد منذ نشأته وتدون فيه استجابات الفرد المختلفة للمؤثرات التى مرت به منذ بداية حياته والتى كان لها أثر فى تكوين قيمته واتجاهاته، ويضمن أيضا تطور فلسفة الفرد فى الحياة والخبرات التى اكتسبها وأنواع الأزمات النفسية والعقلية التى أثرت فى بناء شخصيته ويعرف بأنه:

(محاولة متعمدة لتحديد التطور الذى مر به شخص من الأشخاص فى محيط ثقافى على أن يكون لهذا التاريخ قيمة نظرية ويستعين الباحث بتاريخ الحياة بالنسبة للأشخاص العاديين والذين تصيبهم أزمات واضطرابات نفسية بخلاف السير الذاتية التى يكتبها فى الغالب أشخاص عظماء أو مشهورين).

ولإعداد تاريخ الحياة يستطيع الشخص أن يكتب تاريخ حياته، أو يمليه على الباحث، وينبغي أن يتضمن تاريخ الحياة عرضا تفصيليا للجوانب البيولوجية والنفسية والاجتماعية والثقافية المحيطة بالفرد حتى يمكن تكوين صور متكاملة عن الحالة المدروسة بكافة أبعادها. وتعدد جوانبها.

وقد شمل تاريخ الحالة فى البحث الذى قام به المركز القومى للبحوث الاجتماعية أسرة البغى ومستواها الاجتماعى والاقتصادى ونشأة البغى فيها، وحالتها التعليمية والمدنية ونوع روابطها بالوالدين وأفراد الأسرة ورفاقها، ثم الظروف التى تمت فيها أولى علاقتها الجنسية غير المشروعة، وما ترتب عليها من آثار فى حياة البغى واسرتها وما تلاها من انزلاق تدريجى أدى إلى احترافها البغاء واخيراً اتجاهاتها من ممارسة البغاء فى الحاضر وما تأمله لنفسها فى المستقبل وكذلك تضمن البحث عدد الاتهامات والسوابق فى كل حالة.

ب- السير، والسير الخاص، والمذكرات اليومية: يدافع أحد علماء النفس الأمريكيين عن قيمة السير والسير الشخصية والمذكرات واليوميات فى دراسات الحالة وفى المنهج العلمى الاجتماعى على وجه العموم.

ويرى أنها تكشف عن الخبرات الداخلية للأشخاص، وتعطى سواء بطريقة مقصودة أو غير مقصودة معلومات تتعلق ببناء وديناميكية الحياة لصاحبها وطريقة سلوكه.

وليس استخدام السير، والسير الشخصية مفيداً فى مجال الدراسات النفسية فحسب، بل أنه مفيد فى مجال الدراسات الاجتماعية جميعاً. فهى تكشف عن السلوك الاجتماعى للفرد، ومدى تأثره بعوامل البيئة المحيطة به وطرق استجابته للمؤثرات والمواقف المختلفة.

ثانيا: دراسة المجتمعات المحلية.

يعرف المجتمع المحلى بأنه مساحة أو مكان للحياة الاجتماعية يتميز بدرجة من الترابط الاجتماعى.

وأسس المجتمع المحلى هو الدائرة المكانية وعاطفة الجماعة. ويرى أحد الباحثين أن السمة المميزة للمجتمع المحلى هى أن المرء يمكنه أن يحيا حياته كلها فى داخله فالإنسان مثلا لا يستطيع أن يحيا حياته كاملة فى داخل مؤسسه تجارية أو فى داخل كنيسة بينما يستطيع أن يفعل ذلك فى داخل قبيلة أو مدينة. وعلى ذلك فالصفة الأساسية للمجتمع المحلى هى أن كل علاقات الفرد الاجتماعية يمكن ان توجد فى داخله.

ويرى روبرت ردفيلد R.Red Fild أن خصائص المجتمع المحلى الصغير هى التميز، وهو ظاهرة شعور الأشخاص بالانتماء الشديد لهذا المجتمع، والصغر، وهو أن المجتمع ككل يكون وحدة مستقلة للملاحظة المباشرة. كما يصلح أى جزء كالعائلة لمثل هذه الملاحظة، التجانس، وهو تشابه نشاط الأفراد واتجاهاتهم على أساس الجنس وطبقات العمر والاكتفاء الذاتى، وهو أن جميع النشاط الاقتصادى والاجتماعى. تستغرق داخل المجتمع كل حياة الفرد والجماعة دون حاجة إلى الخارج، هذا ويمكن تعريف منهج دراسة الحالة - حينما تكون الوحدة مجتمعا محليا - بأنه الطريقة المنظمة لجمع بيانات كافية عن مجتمع محلى معين بحيث تساعد هذه البيانات على تكوين صورة واضحة عن الحياة فى داخل المجتمع ككل. وقد ينصب مجال الدراسة على نسق أو نظام واحد من أنظمة المجتمع أو يشمل عدة أنظمة، وقد يشمل جميع الأنظمة القائمة فى المجتمع ليتمكن الباحث من الوصول إلى مزيد من الدقة والفهم.

وقد استخدم منهج دراسة الحالة فى دراسة المجتمع المحلى لإحدى المدن بولاية فى الولايات الأمريكية ويلخص بعض الباحثين هدفهم من الدراسة لقولهم: "إنها تعتبر دراسة ديناميكية وظيفة الحياة المعاصرة بأحدى المدن فى ضوء اتجاهات السلوك المتغيرة والملحوظة خلال خمسة وثلاثين عاما".

ما ينبغى مراعاته عند دراسة المجتمعات المحلية.

لا تختلف خطوات دراسة المجتمعات المحلية عن الخطوات التى تتبع فى أى

بحث علمى. إلا أننا نود أن نشير فى هذا المجال إلى عدة أمور ينبغى مراعاتها عند الدراسة أهمها:

١- ينبغى أن يحدد الباحث مشكلة الدراسة تحديدا دقيقا وأن يجعلها على درجة كبيرة من الوضوح. ومن الضرورى أن يحدد الباحث أيضا ما إذا كان يرغب فى إجراء بحثه مستعينا بفروض محددة، أو أنه يرغب فى النزول إلى الميدان ليسجل كل شئ عن المجتمع من غير أن يضع فروضا محددة وقد سبق أن أوضحنا أهمية الفروض وخاصة فى المجالات التى استخدمها الباحثون من قبل. ووجدنا أنها توجه الباحث إلى نوع الحقائق التى يجب أن يبحث عنها بدلا من تشتيت جهوده دون غرض محدد كما أنها تساعد على الكشف عن العلاقات الثابتة التى تقوم بين الظواهر.

٢- من أهم شروط المجتمعات المحلية التحديد الواضح للمجتمع، لذا ينبغى على الباحث أن يحدد ما إذا كان يرغب فى دراسة مجتمع صغير قائم بذاته أو فى دراسة مجتمعات أكبر.

٣- ينبغى على الباحث قبل أن يقرر اختياره النهائى لمجتمع ما أن يكون متأكدا من توفر الإحصاءات والبيانات والمصادر التاريخية التى تعطى صورة واضحة عن المجتمع وخصائصه وتطوره، وأن يتعرف على الصعوبات التى تعترض سير البحث، وأن يفكر فى طرق مواجهة تلك الصعاب حتى إذا أيقن أن فى استطاعته تذليلها أمكنه أن يمضى فى بحثه وهو على ثقة من أمره.

٤- ينصح بعض المشتغلين بمناهج البحث بعدم دراسة المجتمعات المحلية فى حالة التغير لقلة المصادر التاريخية عن تلك المجتمعات ولكثرة الصعوبات التى قد تعترض الباحث فى دراسته.

وفى رأينا أن دراسة المجتمعات فى حالتها الديناميكية أمر له أهميته خاصة وأن المجتمعات فى حالة تغير مستمر ودراستنا لها فى حالتها الأستاتيكية ليست دراسة فرضية.

٥- يجب تحديد الطريقة التى تجمع بواسطتها البيانات، فإذا كان الباحث يهدف إلى دراسة المجتمع ككل فيمكنه الاستفادة بالخرائط والرسوم المختلفة.

٦- يفضل أن يكون جامعو البيانات أشخاصا غرباء على المجتمع، وذلك للأسباب الآتية:

أ- إذا كان جامع البيانات من خارج المجتمع فإن نظرته تكون أكثر موضوعية وواقعية.

ب- يفضل الناس الشخص الغريب عن مجتمعهم عند إعطاء البيانات، وذلك لأنه يترك المجتمع بعد الانتهاء من مهمته، وليس من صالحه أن يستغل المعلومات لصالح فريق من الناس دون آخر.

جـ- إذا كان هناك نزاع بين الجماعات المكونة للمجتمع المحلى، فإن من الأفضل أن يقوم بجمع البيانات شخص محايد لا دخل له فى النزاع القائم.

٧- ينبغى إعداد المجتمع لعملية البحث قبل البدء فيه حتى يضمن الباحث المساعدة الكافية من جانب المبحوثين.

٨- ينبغى أن يتجه الباحث بعد جمع البيانات وتصنيفها وتحليلها إلى تعميم النتائج التى توصل إليها على المجتمعات المتشابهة لأن الوصول إلى التعميم هو الهدف من الدراسات العلمية.

حدود منهج دراسة الحالة.

يشكك بعض الباحثين فى أهمية منهج دراسة الحالة ومدى الاعتماد عليه فى البحث لعدة عوامل أهمها:

عدم صدق البيانات التى يجمعها الباحث باستخدام هذا المنهج:- فيرى بعض الباحثين مثلا أن سجلات الحياة لا تعطى النتائج الصادقة للأسباب الآتية:

١- قد يسجل المبحوث الأقوال التى تتفق مع ما يريده الباحث وما يعتقد

المبحوث أن الباحث يريده وفى ذلك تحريف للحقائق عن موضعها

٢- كثيرا ما يبتعد المبحوث عن ذكر الحقائق كما حدثت، فيحاول أن يكتبها من وجهة نظره مبررا تصرفاته ومؤيدا نظريته إلى الأشياء والأشخاص.

٣- قد يحاول المبحوث تضخيم الحوادث وإضافة حوادث جديدة من نسج خياله فيصعب على الباحث تحديد ما حدث منها وما لم يحدث

٤- قد يتجه الباحث إلى الحقائق التى يريدها والتى تؤيد وجهة نظره مغفلا الجوانب التى تناقض آراءه.

٥- أغلب الحالات التى تقدم وثائق عن حياتها ليست إلا حالة شاذة، ولذا فإن تعميم النتائج من هذه الحالات لا يصدق على جميع الحالات القائمة بذاتها.

٦- كثيرا ما يحاول الباحث مساعدة المبحوث. وفى هذه الحالة يصبح للجانب الذاتى تأثير كبير فيما يستخلصه الباحث من نتائج.

٧- نادرا ما تتشابه مواقف الحالة مع غيرها من الحالات وبالنسبة لعدد كبير من المتغيرات.

٨- عدم إمكانية تعميم النتائج التى يصل إليها الباحث عن طريق استخدام منهج دراسة الحالة، وذلك لاختلاف الحالة عن غيرها من الحالات، وقد أشار إلى هذه النقطة عدد كبير من الباحثين.

٩- يتحمل الباحث فى دراسته للحالات كثيرا من الوقت والجهد والمال، وهذا يقلل من أهمية هذا المنهج ومدى الاعتماد عليه فى البحث. فالرجل العادى يعتمد بصفة رئيسية على ذاكرته ولكن الباحث يحاول أن يحتفظ بأوصاف مكتوبة لما شاهده لأنه يهتم بتفاصيل لا تستطيع الذاكرة أن تحتفظ بها.

ولهذا السبب فإن عالم الاجتماع يضطر إلى التفكير فى الأساليب المنهجية المنظمة لأجراء ملاحظاته ولتسجيل ما يحدث كما يقع بالفعل، دون الخلط بين

الموضوعات أو نسيان أفعال هامة. ويعد هذا التخطيط جزءا من الأسلوب الفنى فى الملاحظة الذى قلما يفكر فيه الأفراد العاديون أو يحتاجون إليه.

١- كيفية القيام بالملاحظة:

وينظر للبحث باستخدام الملاحظة كحرفة وكفن فى نفس الوقت، فكل فرد يستطيع أن يلاحظ، ولكن ملاحظته وتسجيل مشهد معين ملاحظة دقيقة وتحليل ما يرتبط به من دلاله سيكولوجية تحليلا واعيا، يحتاج إلى مران وإلى تخطيط واع. ومثل هذه المهارات لا تتطور إلا من خلال الخبرة والممارسة الطويلة، والقرار الأول الذى يجب أن يتخذه الباحث الملاحظ هو تحديد مجال الملاحظة (مكان وزمان الملاحظة) ويجب عليه أن يختار هذا المجال وفقا لأهداف الدراسة التى يكون قد صاغها من قبل.

فلو كان الباحث الملاحظ بصدد دراسة أساليب مخاطبة الآخرين على سبيل المثال - فإن عليه أن يختار مجالا من الممكن أن يحدث فيه مثل هذا النوع من التفاعل بطريقة واضحة ومتكررة، فضلا عن ذلك فإن عليه أن يفكر فى أسلوب مهذب لتسجيل ملاحظاته بطريقة منظمة. ومن المفيد فى الكثير من الأحيان أن يعد الباحث أوراقا يدون فيها ملاحظاته وذلك قبل النزول إلى الميدان ويجب على الباحث الملاحظ أن يكون يقظا ومرنا طالما هو موجود فى الميدان.

٢- مزايا هذه الطريقة وعيوبها:

تعد الملاحظة مفيدة على وجه الخصوص فى تكوين رؤية عن مجموعة من الأنشطة المعتادة فى حياة شخص أو جماعة لأنه قلما يستطيع الشخص العادى رؤية هذه الأنشطة فى دلالتها السيكولوجية، كما لا يستطيع أن يحدد هذه الدلالة للباحث خلال المقابلة.فمظاهر الحياة العادية اليومية والطقوس التى تطورها الأسر من خلال المعيشة الجمعية على سبيل المثال يمكن أن تذوب فى إطار الأحداث اليومية بحيث لا تبدو ذات أهمية بالنسبة للأشخاص الذين يمارسونها لكى يذكروها للباحث. كما أن التفاعلات التى يصعب وصفها أو التى يمتنع الأفراد عن التحدث فيها تخضع فى

الغالب للملاحظة، شريطة أن تكون رؤيتها متاحة للمشاهد الخارجى، ومن أمثلة هذه المواقف أساليب التربية الأبوية والأزمات الشخصية والاضطرابات والاضطرابات ...الخ.

يمكن أن تقابل الباحث القائم على الملاحظة بعض العوائق بطبيعة الحال فهو يستهلك وقتا طويلا، ولا يكون دائما مشجعا من حيث نوعية البيانات المطلوبة. كما أن الباحث لا يمكن أن يستعين وقت الملاحظة بما يتلاءم مع ظروفه فقط، بل على العكس عليه أن ينزل إلى الميدان عندما يقتضى منه الموقف ذلك. وربما تكون أكثر المشكلات إثارة للاضطراب فى الملاحظة هى مشكلة تحيز الباحث فى عرض النتائج

فإذا وعى الباحث المصادر التالية للتميز فإنه سوف يكون قادرا على تحديد تأثيراتها، لو بشكل جزئى على الأقل.

١- الانتقاء غير المقصود فى الإدراك، والتسجيل والعرض

٢- اختيار مكان لا يقصدها الفاعلون أنفسهم ولا يخبرونها

٣- التأثير فى السلوك من خلال وجوده.

ومن الواضح بطبيعة الحال، أن الملاحظ العادى يتجاهل ويغفل عوامل التميز هذه.

فنحن غالبا ما نكون على وعى بمظاهر الخلل فى الأوصاف التى يقدمها الأفراد لنا بخصوص حادثة لم تكن قصورا فيها

ونحن نعرف على سبيل المثال – أن بعض أصدقائنا يميلون أثناء الوصف إلى انتقاء ملامح معينة فقط للموقف، أو التركيز على بعض الجوانب بطريقة تشوهه. كما أن الأفراد يسيئون دائما تفسير الأفعال التى يشاهدونها. وكل منا قد يخبر بالمنافسة التى يأتى فيها شخص ما ويخبرنا أن أشياء وأشياء ترتبط بنشاط معين وفى الوقت الذى تعرف فيه أن المتحدث لم يشاهد هذا النشاط إلا مرة أو مرتين.

المسح الاجتماعى والبحوث العلمية

ماهية المسح الاجتماعى.

يعتبر المسح الاجتماعى مع دراسة الحالة من أشد الموضوعات جدلا بين علماء المنهجية فى العلوم الاجتماعية. فبعضهم يرى فيه أحد المناهج الرئيسية المستخدمة فى البحوث الوصفية بينما لا يراه البعض إلا مجرد أداة بحثية وإن استعانت بعدة أدوات أخرى للبحث، هذا ويمكننا أن نتعرف فى عجالة على مختلف التعريفات والآراء التى تصدت لتحديد هوية المسح الاجتماعى وذلك على النحو التالى:

١- المسح الاجتماعى عبارة عن: "دراسة علمية لمختلف ظروف المجتمع وحاجاته، القصد منها تقديم برنامج" (مخطط) للإصلاح الاجتماعى.

٢- المسح الاجتماعى عبارة عن: "دراسة مختلف الظروف الاجتماعية المؤثرة فى مجتمع ما بهدف التوصل إلى البيانات أو المعلومات التى يمكن الاعتماد عليها فى وضع وتنفيذ مشروعات تستهدف الإصلاح الاجتماعى، وقد يكون المجتمع المبحوث مجتمع جيرة أو قرية أو مدينة أو مقاطعة وربما اتسع نطاق الدراسة ليضم الدولة أو الأمة بأسرها".

٣- المسح الاجتماعى عبارة عن: "منهج لدراسة وتحليل موقف أو مشكلة أو جمهور ما، وذلك من خلال اتباع طريقة علمية منظمة تستهدف الوصول إلى أغراض معينة".

٤- المسح الاجتماعى عبارة عن: "دراسة للجوانب المرضية للأوضاع الاجتماعية القائمة فى منطقة جغرافية محددة، وهذه الأوضاع لها دلالة اجتماعية ويمكن قياسها ومقارنتها بأوضاع أخرى يمكن قبولها كنموذج وذلك بقصد تقديم برامج إنشائية للإصلاح الاجتماعى".

٥- المسح الاجتماعي عبارة عن: "دراسة وصفية تهدف إلى التعرف على مختلف ظروف الحياة وجوانبها فى وسط اجتماعى أو مجتمع محدد".

٦- المسح الاجتماعى عبارة عن: "الدراسات التى تهتم بدراسة المشكلات العديدة والتى يتطلب بحثها جمع المعلومات عنها بطريقة منظمة وسواء تم ذلك من خلال عينة أو من خلال دراسة كاملة لمجتمع البحث".

٧- المسح الاجتماعى عبارة عن: "محاولة منظمة تهدف إلى تسجيل الوضع الآتى سواء بالنسبة لمنظمة، أو لجماعة أو النظام، ثم محاولة تحليل ذلك الوضع وتفسيره، بهدف الحصول على مجموعات مصنفة من المعلومات يمكن تطبيقها أو الاستفادة منها فى المستقبل المنظور أو القريب".

حقيقة المسح الاجتماعى.

يمكننا أن نستخلص من التعريفات السابقة مجموعة الحقائق التالية والتى سوف نرتكز عليها فى تعريفنا للمسح الاجتماعى وذلك على النحو الآتى:

١- المسح الاجتماعى دراسة وصفية علمية.

٢- مجالها، المجتمع بأسره أو قطاع منه سواء أكان ذلك القطاع جغرافيا أو وظيفيا.

٣- موضوع الدراسة، الوقائع الراهنة التى تحددها أهداف الدراسة

٤- هدف الدراسة، ليس مجرد تسجيل الوقائع وإنما تصنيفها حتى يسهل التعامل معها، ليس فقط بهدف التحليل والتفسير وإنما أيضا بهدف الاستثمار فيما بعد.

٥- تستعين الدراسة بمجموعة من الأدوات البحثية التى تمكنها من تحقيق غاياتها.

٦- تصف الدراسة الوقائع التى تتعامل معها من خلال اللحظة الحالية أو الآتية بصرف النظر عما كانت عليه فى الماضى أو ما ستئول إليه فى المستقبل.

وعليه فإن المسح الاجتماعى فى رأينا عبارة عن:

طريقة علمية تستخدم فى الدراسات الوصفية أو تقرير واقع لجماعة أو لنظام محدد فى فترة زمنية محددة بوقت إجراء الدراسة، وتهدف طريقة المسح إلى الحصول على المعلومات اللازمة عن المجتمع المبحوث مستعينة فى ذلك بالعديد من أدوات البحث العلمى، شريطة أن تكون تلك المعلومات مرتبة ومصنفة بدرجة تسمح باستثمارها فى المستقبل القريب. ولو حللنا ذلك التعريف إلى عناصره لاتضح لنا أنها لا تخرج عن النقاط المشار إليها سابقا.

ونجد أننا لم نكن فقط الذين أشرنا إلى أن المسح الاجتماعى طريقة وليس منهجاً بل قد سبقنا فى ذلك أحد الباحثين ويدعى (ليند برج) Land Berg فقد تصدى ويعنف لمن زعموا – فى رأيه – أن المسح منهج علمى له استقلالية وذاتية وخصائصه المميزة فى مواجهة غيره من المناهج، وتستند دعوى (لند برج) فى اعتباره للمسح الاجتماعى منهجا ناقصا أو غير مستقل من منطلق انه لا توجد للمسح أدوات بحثية تقتصر عليه، وإنما يلجأ إلى الاستعانة بالعديد من أدوات البحث التى نشأ معظمها ليس فقط فى ظل مناهج أخرى وإنما فى ظل العديد من العلوم الاجتماعية.

مجالات المسح العلمية.

تتنوع مجالات المسح العلمية وذلك حسب هدف الدراسة الوصفية التى تتم فى إطارها تلك المسوح فإذا كان هدف الدراسة اجتماعيا...كان المسح اجتماعيا، وإن كان المسح فى إطار التربية والتعليم كان المسح تربويا، وإن كان فى إطار الاقتصاد كان المسح اقتصاديا، وإن تم فى اطار الصحة كان مسحا صحيا....إلخ وتلك على النحو الأتى:

١- المسوح الاجتماعية:

وتهتم المسوح الاجتماعية بإبراز مجموعة من المقومات والخصائص المجتمعة

للمجتمع محل الدراسة حتى تكون تلك الخصائص والمقومات تحت نظر المخططين الاجتماعيين، خصوصا فى المجتمعات النامية التى ترتكز على التخطيط بقصد توجيه مختلف طاقاتها وإمكانياتها نحو تحقيق مستوى أفضل من الحياة لمواطنيها.

٢- المسوح التربوية:

للمسوح التربوية مجالات واستخدامات عدة، منها تلك التى تتم بغرض التعرف على القدرة التحصيلية لدى تلاميذ أو طلاب مرحلة تعليمية معينة، مع مقارنة نتائج دراسات مسحية أخرى أجريت سواء فى مناطق أخرى - داخلية أو خارجية - أو أجريت على نفس مجتمع البحث فى فترات سابقة....إلخ.

٣- المسوح الاقتصادية:

وهى تلك التى تتم لأغراض اقتصادية، ولعل من أشهر تلك المسوح. المسح المعروف بـ (مسح السوق) والذى يستهدف اكتشاف ردود فعل جمهور المستهلكين حول منتجات بعينها، أو محاولة التعرف على الآثار الناتجة عن (الإعلان) عن السلع الاستهلاكية بطريقة دعائية معينة.

٤- مسوح الرأى العام والإعلام:

وتستهدف هذه المسوح التعرف على اتجاهات جمهور المبحوثين وآرائهم فى الموضوعات المثيرة للجدل خاصة ما تعلق منها بالسياسات الحكومية المختلفة، كما تستخدم هذه البحوث لمعرفة مدى تأثيرات البرامج التشريعية أو التنفيذية المختلفة، كما تستخدم هذه البحوث لمعرفة مدى تأثيرات برامج إذاعية أو تلفزيونية معينة، أو لمحاولة معرفة موقف المبحوثين تجاه مسرحية أو كتاب أو فيلم سينمائى معين...إلخ وعادة ما تقوم بهذه المسوح أجهزة متخصصة لقياسات الرأى العام ويوجد منها الكثير فى مختلف دول العالم.

٥- المسوح الصحية:

تستهدف هذه المسوح توفير كافة المعلومات اللازمة فى مجالات الصحة العامة،

كمحاولة التعرف على أعداد ونوعيات المصابين بالأمراض المستوطنة مثلا، وكذلك وصف الآثار الناتجة عن استخدام حبوب منع الحمل أو أي عقار آخر على جمهور المبحوثين... إلخ.

٦- المسوح النمطية الأخرى:

هناك العديد من المجالات الأخرى المتعددة التي تستخدم فيها المسوح العلمية، وتتحدد كلها من خلال نطاق الدراسة الوصفية التي تحتوي المسح علاوة على الهدف المرجو منها.

أنماط المسوح العلمية.

يختلف علماء المنهجية في تصنيف المسوح، ومنهم من يصنفها إلى مسوح عامة وخاصة، ومنهم من يصنفها إلى مسوح وصفية وتفسيرية، ومنهم من يصنفها إلى مسوح شاملة ومسوح بالعينة وسوف نحاول أن نلقي بعض الضوء على كل من تلك الأنماط خلال النقاط الآتية:

١- المسوح العامة والمسوح الخاصة:

يقصد بالمسوح العامة، تلك المسوح التي تغطي أو تشمل الدراسة خلالها مجالات عريضة لمجتمعات متعددة، بمعنى أن تضم الدراسة مختلف جوانب الحياة المجتمعية لقرية أو لحي أو لمدينة أو حتى لعدة مقاطعات (أقاليم محلية) أو للوطن القومي ككل.

أما المسوح الخاصة أو المتخصصة فيقصد بها تلك المسوح التي تعنى بدراسة مجالات خاصة من مجالات الحياة المجتمعية، كدراسة مجال الصحة والإسكان أو التعليم أو البطالة أو الهجرة أو الخرافات أو الأحداث...إلخ.

٢- المسوح الشاملة والمسوح بالعينة:

وكلا النمطين يرتكز على حجم الجمهور المبحوث، ففي المسوح الشاملة تضم الدراسة كل مفردات المجتمع من خلال ما يعرف بالحصر الشامل أما في المسوح التي

بالعينة فتكتفى الدراسة خلالها بعدد معين محدد من مفردات المجتمع والباحث من خلال الدراسات التى تعتمد على المسوح لا يلجأ إلى أى من النمطين اعتباطا وإنما تدفعه إلى ذلك اعتبارات منهجية معينة لعل من أهمها ما يتوافر تحت يده من إمكانيات بشرية ومادية علاوة على الوقت.

٣- المسوح الوصفية والمسوح المتعمقة:

ويرتكز التفريق بين هذين النمطين على الهدف من المسح بمعنى إن كان مخططا للدراسة أن تركز فقط على وصف سلوك جمهور البحث أو حتى قياسه وفقا لمتغيرات الدراسة، فإن المسوح هنا تكون مسوحا وصفية بمعنى أنها تصرف البيانات المجموعة ولا تتقدم خطوة نحو تحليلها وتفسيرها. أما إذا ما تجاوزت الدراسة من خلال المسح مجرد الوصف أو القياس واستهدفت تصنيف البيانات المتوافرة وتحليلها وتفسيرها فإن المسوح فى هذه الحالة تكون مسوحا متعمقة لا تكتفى بمجرد وصف السلوك وإنما تتجه نحو تفسيره وترتبط طبيعة البيانات المتضمنة فى المسوح الاجتماعية بمدى الهدف الذى تسعى إليه تلك المسوح من جهة ونوعية جمهور البحث من جهة أخرى إلى جانب ارتباط البيانات بطبيعة المسح ذاته من حيث هو مسح عام أو متخصص، إلا أنه فى كل الأحوال يجب أن تتضمن المسوح البيانات الآتية:

١- البيانات الشخصية:

مثل الأسئلة الخاصة بالسن والمهنة ودرجة التعليم والجنس والجنسية وكذلك البيانات الخاصة بالدخل وغيرها من الأسئلة التى تبرز الطابع الاقتصادى أو الاجتماعى أو الثقافى للمبحوثين، ويرى عدد من علماء المناهج أن الهدف الأساسى لتلك الأسئلة هو مد الباحث بمعلومات يمكنه على ضوئها أن يربط - من خلال التحليل - بين علاقة كل من الجنس والمهنة بغيرهما من المتغيرات مثلا.

٢- البيانات البيئية:

لابد أن تستهدف أسئلة المسوح معرفة بعض الحقائق المتصلة بالظروف البيئية للمبحوثين بمعنى أن تسعى الأسئلة من خلال المسوح إلى تحديد السمات والخصائص البيئية سواء بالنسبة للبيئة الطبيعية التى يحيا فيها من يخضع للبحث. ومن الطبيعى أن تتنوع الأسئلة لتغطى مختلف المجالات الصحفية والعمرانية...إلخ.

٣- البيانات السلوكية:

أسئلة المسوح لابد أن تتضمن أسئلة من ذلك النوع الذى يستهدف معرفة أفعال المبحوثين وتصرفاتهم فى مختلف المواقف وكذلك ردود أفعالهم إزاء بعض المثيرات أو الأفعال المعينة. هذا وقد تتجه أسئلة المسوح مباشرة نحو معرفة سلوك المبحوثين إزاء أمر ما...كسؤالهم مثلا عن كيفية الموازنة بين دخولهم واحتياجاتهم.

٤- البيانات السيكولوجية:

ويرى بعض الباحثين أن المجال العريض لتلك البيانات يتضمن عددا من الأمور العامة التى يمكن إخضاعها للتحليل، ومنها تلك الأسئلة الخاصة بقياس الآراء أو الاتجاهات أو تلك التى تبحث فى الدوافع التى تدفع المبحوثين لاتخاذ قرارات بعينها فى مواقف معينة، أو تلك التى تتصل باكتشاف مدى إدراك جمهور المبحوثين لما يجرى حولهم من أمور، ومنها أخيرا ما اتصل بمعرفة توقعات المبحوثين فى بعض أمورهم أو بالنسبة لبعض القضايا المستقبلة.

الخطوات المنهجية للمسوح العلمية.

يرى عدد من علماء المناهج أن المسوح العلمية تمر بأربع خطوات أساسية هى باختصار على النحو الأتى:

١- الخطوة التخطيطية:

بمعنى وضع تصميم للبحث يتضمن تحديد الغرض منه وتحديد النقاط الرئيسية

والفرعية التى يجب أن يتضمنها، وتحديد مجالات المسح البشرية والمكانية والزمانية، وتحديد الأدوات البحثية المستخدمة فى جمع البيانات المطلوبة، مع تقدير ميزانية المسح، واعداد خطة العمل الميدانية، مع الأخذ فى الاعتبار ضرورة أن يتضمن تخطيط المسح كيفية تهيئة جامعى البيانات لأداء مهامهم علاوة على إعداد المجتمع المبحوث نفسه للتعاون مع الباحثين.

٢- الخطوة الميدانية:

ويتم خلالها نزول الباحثين إلى الميدان لجمع البيانات المطلوبة مع ضرورة أن يتوافر اتصال مباشر بين باحثى الميدان - جامعى البيانات - وبين الهيئة المشرفة على المسح أو مندوبين عنها، وذلك بهدف التعرف الفورى على سير العمل مع حل أية مشكلات قد تطرأ أثناء جمع البيانات من المبحوثين، مع تلافى الأخطاء التى تحدث أثناء جمع البيانات فور حدوثها حتى لا تتضخم بشكل يضر بأهداف المسح.

٣- الخطوة التحليلية:

ويتم خلال هذه الخطوة مراجعة ما تم جمعه من معلومات وبيانات ثم العمل على تصنيفها ضمن مجموعات متجانسة تمهيدا للتعامل معها إحصائيا

٤- الخطوة النهائية:

ونعنى بها عرض النتائج التى انتهت إليها المسوح من خلال التقرير النهائى للمسح، مع بيان مدى تطبيق النتائج المتحصل عليها مع تلك التى كانت مستهدفة وفق خطة المسح، علاوة على إبراز وجهة نظر الباحث بالنسبة لأية انحرافات أبرزتها النتائج المعروضة، مع بيان إمكانية استثمار تلك النتائج وتوصياته فى هذا المجال.

وأخيرا نقول إن العلوم الاجتماعية كانت من أعظم العلوم التى عرفت فى عصور الفلسفة والاجتماع. فقد قدمت لنا أجزاء متعددة ليس فيها حلول نهائية أو أجوبة حاسمة، بل أسئلة ومشكلات متوالية للتأمل فيها. كما أنها حاولت التوفيق بين العالم

والمجتمع والدين. وهذه العلوم كانت من أعلام الثقافة الاجتماعية الواسعة التى نقلت إلينا، بل تمتد قيمتها إلى النوعية الفكرية والإنسانية الاجتماعية. ولذا كانت العلوم الاجتماعية من العلوم الهامة فى الحياة لما تلعبه من أهمية كبيرة وعظيمة، فلقد عرف الناس طبيعتها واعترفوا بقدراتها وبفضلها فى حل كثير من المشاكل ولقد كانت هذه العلوم مقياساً لإحياء أشياء ميتة.

○○○○

المصـــــادر

المراجع الأجنبيــة:

1- **Carnap R.**: The Logistic Foundation of Mathematics, in The Philosophy of Mathematics, editel by Banacerraf P. & Fatnam H., Prentice – Hall, U.S.A, 1964,

2- **Hours J.**: Valeur de l'histoire, Paris P.U.F, 1960.

3- **W.and M.Kneale**: The Development of Logic, Oxford,The Clarendon Prees, 1964

4- **Rescher N.**: Studies in The History of Arabic Logic, Univeristy of Pittsburgh Press, 1963.

5- **Russel B.**: Introduction of Mathematical Philosophicus, George Allen & Unwin, London, 1924.

6- **Russell, B.**: The Prinsples of Mathematics (1903) 2nd ed., George Allen & Unwin, London, 1937.

7- **Wittgenstein L.**: Tractatus Logico-Philosopcus, Kegan Paul, Trench, Tubner & Co, L.T.D, London, 1933.

المراجع العربيـة:

١- **د. مـاهر عبـدالقادر**: منـاهج ومشـكلات العلـوم، الاسـتقراء والعلـوم الطبيعيـة، دار المعارف، القاهرة ١٩٨٣.

٢- **د. إبـراهيم مصـطفى إبـراهيم**: منطـق الاسـتقراء، دار المعرفـة الجامعيـة، الإسكندرية ١٩٩٩.

٣- د. **محمد قاسم:** الاستقراء ومصادرات البحث العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ١٩٩٣.

٤- د. **محمود فهمي زيدان:** الاستقراء والمنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ١٩٨٨.

٥- د. **عبدالمعطي بيومي:** الفلسفة الإسلامية من المشرق الى المغرب، جزء ٣، دار الطباعة المحمدية، القاهرة ١٩٨٢.

٦- د. **عبده الشمالي:** دراسات في تاريخ الفلسفة العربية الإسلامية وآثار رجالها، طبعة ٥، دار صابر، بيروت ١٩٧٩.

٧- د. **علي سامي النشار:** المنطق الصوري منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، ط ٥، دار المعارف، القاهرة ١٩٧١.

٨- **أبو زهرة:** اصول الفقه، القاهرة ١٩٥٧.

٩- د. **أحمد محمود صبحي:** في فلسفه التاريخ، دار الثقافة، بيروت.

١٠- **الجرجاني:** التعريفات، الحلبي، القاهرة ١٩٣٨.

١١- **الغزالي:** معيار العلم، دار المعارف، القاهرة ١٩٦١.

١٢- **بول موي:** المنطق وفلسفة العلوم، ترجمة الدكتور فؤاد زكريا، دار نهضة مصر، القاهرة.

١٣- **بيفردج:** فن البحث العلمي، ترجمة زكريا فهمي وآخرين، دار إقرأ، بيروت، ١٩٨٦.

١٤- **توفيق الطويل:** أسس الفلسفة، دار النهضة العربية، الطبعة الخامسة، القاهرة ١٩٦٧

١٥- د. **جلال موسى:** منهج البحث العلمي عند العرب، دار الكتاب اللبناني، بيروت ١٩٧٢.

١٦- **د. حسن عبدالحميد:** مدخل إلى الفلسفة، مكتبة سعيد رأفت، القاهرة ١٩٧٧.

١٧- **د. حسن عثمان:** منهج البحث التاريخي، ط٣، دار المعارف، القاهرة.

١٨- **دوركايم:** قواعد المنهج فى علم الاجتماع، ترجمة د. محمود قاسم، دار النهضة، القاهرة ١٩٦١.

١٩- **ديكارت:** التأملات، ترجمة عثمان أمين، مكتبة القاهرة الحديثة، القاهرة ١٩٥٦.

٢٠- **د. زكريا إبراهيم:** كانط أو الفلسفة النقدية، مكتبة مصر، القاهرة.

٢١- **د. زكى نجيب محمود:** المنطق الوضعى، الجزء الثانى، مكتبه الأنجلو المصرية، القاهرة ١٩٦١.

٢٢- **د. زكى نجيب محمود:** جابر بن حيان، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ١٩٧٥.

٢٣- **سنيوبوس (شارل):** المدخل إلى الدراسات التاريخية، ترجمة د. عبدالرحمن بدوى، منشور فى كتاب النقد التاريخى، النهضة المصرية، القاهرة ١٩٦٣.

٢٤- د. عبدالرحمن بدوى: مناهج البحث العلمى، دار النهضة العربية، القاهرة ١٩٦٣.

٢٥- **د. على سامى النشار:** مناهج البحث عند مفكرى الإسلام، دار المعارف، القاهرة ١٩٦٥.

٢٦- **د. عمر محمد التومى الشيبانى:** مناهج البحث الاجتماعى، الشركة العامة للنشر والتوزيع، طرابلس ١٩٧٥.

٢٧- **كاسيرر (أرنست):** فى المعرفة التاريخية، ترجمة أحمد حمدى محمود، دار النهضة العربية.

٢٨- **لوبون (جوستاف):** فلسفة التاريخ، ترجمة عادل زعيتر، دار المعارف بمصر، القاهرة ١٩٥٤.

٢٩- **محمد باقر الصدر:** الأسس المنطقية للاستقراء، دار التعاون للمطبوعات، بيروت،

.١٩٧٧

٣٠- **محمد ثابت الفندى:** فلسفة الرياضة، بيروت ١٩٥٨.

٣١- **د. محمد طلعت عيسى:** البحث الاجتماعى، مكتبة القاهرة الحديثة.

٣٢- **د. محمد مهران:** فلسفة برتزاندرسل، دار المعارف، القاهرة ١٩٧٧.

٣٣- **د. محمود قاسم:** المنطق الحديث ومناهج البحث، الطبعة الثانية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة ١٩٤٣.

٣٤- **هيجل:** محاضرات فى فلسفة التاريخ، ترجمة د. أمام عبدالفتاح، دار الثقافة للطباعة والنشر، القاهرة ١٩٧٤.

٣٥- **د. محمد السيد الجليند:** نظرية المنطق بين فلاسفة الإسلام واليونان، ط ١، القاهرة ١٩٨٤

٣٦- **محمد إقبال:** تجديد التفكير الدينى فى الإسلام، القاهرة ١٩٦٨.

٥٥٥٥

الفهــــرس

رقم الإيـــداع :
٢٢٠٢٥ /٢٠٠٥
الترقيم الدولى :
977 - 294 - 353 - 0

